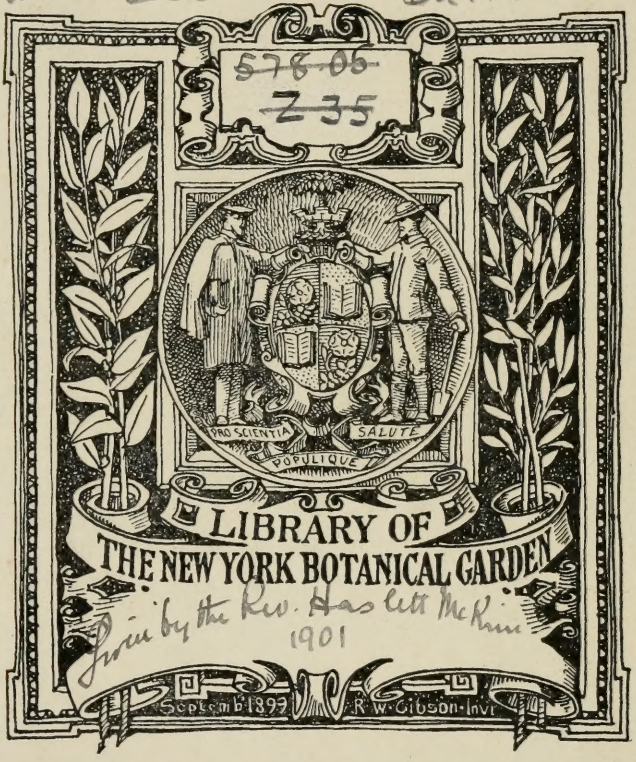
XI .E68 Bd.10



~~578.05~~
~~Z 35~~

Given by the Rev. Hastett McKim
1901

ZEITSCHRIFT

FÜR

WISSENSCHAFTLICHE

MIKROSKOPIE

UND FÜR

MIKROSKOPISCHE TECHNIK

Unter besonderer Mitwirkung von

Prof. Dr. Leop. Dippel
in Darmstadt

Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn — **Prof. Dr. Arth. Wichmann** in Utrecht

herausgegeben

von

Dr WILH. JUL. BEHRENS
in Göttingen

Band X

Heft 1

Ausgegeben am 6. Juli 1893

Mit einer lithographirten Tafel und 3 Holzschnitten

BRAUNSCHWEIG

HARALD BRUHN

Verlagsbuchhandlung für Naturwissenschaft und Medicin

1893

(Preis des Jahrganges 20 ℳ. Einzelne Hefte sind nicht käuflich)

Inhalt.

Seite

Borgert, Dr. A. u. H., Ueber eine neue Vorrichtung zum Heben des Objects am Jung'schen Mikrotom 1

Lavdowsky, Prof. Dr. M., Blut und Jodsäure und der sogenannte Chemotropismus 4

Apáthy, Prof. Dr. St., Ueber die Muskelfasern von Ascaris, nebst Bemerkungen über die von Lumbricus und Hirudo 36

Referate und Besprechungen 74

1. Präparationsmethoden im Allgemeinen S. 74. — 2. Mikrophotographie S. 83. — 3. Präparationsmethoden für specielle Zwecke. A. Niedere Thiere S. 94. — B. Wirbelthiere S. 102. — C. Bacterien S. 113. — D. Botanisches S. 118. — E. Mineralogisch-Geologisches S. 127.

Neue Literatur 132

☞ **Die zu der Abhandlung von Prof. Lavdowsky gehörenden farbigen Tafeln haben bei der Herstellung unvorhergesehene Schwierigkeiten bereitet, so dass deren Ausgabe erst mit Heft 2 erfolgen kann.**

Uebersetzungsrecht und Nachdruck vorbehalten.

Etwaiger Nachdruck aus dieser Zeitschrift findet ohne Erlaubniss und ohne Wissen von Herausgeber und Verleger statt.

☞ ***Beiträge, welche noch in Heft 2 Band X Platz finden sollen, werden bis spätestens zum 1. August 1893 erbeten.***

ZEITSCHRIFT

FÜR

WISSENSCHAFTLICHE

MIKROSKOPIE

UND FÜR

MIKROSKOPISCHE TECHNIK

Unter besonderer Mitwirkung von

Prof. Dr. Leop. Dippel
in Darmstadt

Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn — **Prof. Dr. Arth. Wichmann** in Utrecht

herausgegeben

von

Dr WILH. JUL. BEHRENS
in Göttingen

LIBRARY,
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Band X

(Jahrgang 1893)

Mit 3 Steindrucktafeln und 29 Holzschnitten

BRAUNSCHWEIG
HARALD BRUHN
Verlagsbuchhandlung für Naturwissenschaft und Medicin
1893

XZ
.E68
Bd.10

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichniss.

I. Original-Abhandlungen.

Seite

Apáthy, St., Ueber die Muskelfasern von Ascaris, nebst Bemerkungen über die von Lumbricus und Hirudo 36, 319

Behrens, W., Neue Apparate aus der Werkstätte von R. Winkel in Göttingen 289

Blum, F., Der Formaldehyd als Härtungsmittel 314

Borgert, A. u. H., Ueber eine neue Vorrichtung zum Heben des Objects am Jung'schen Mikrotom 1

Born, G., Ein neuer Schnittstrecker 157

Cori, C. J., Das Auftriebsieb. Eine Vorrichtung zum Reinigen, Sortiren und Conserviren des pelagischen Auftriebes 305

—, —, Das Objecttischaquarium 148

Elschnig, A., Zur Technik der Celloïdineinbettung 443

Koch, A., Ueber eine Wärmeregulirvorrichtung für Brutöfen und Paraffineinbettungsapparate bei beliebigem Heizmaterial 161

Köhler, A., Ein neues Beleuchtungsverfahren für mikrophotographische Zwecke 433

Lavdowsky, M., Blut und Jodsäure und der sogenannte Chemotropismus 4

Loewenthal, N., Technisch-histologische Notiz 309

Pal, J., Ueber ein neues grosses Mikrotom für Gehirnschnitte von C. Reichert in Wien, nebst einschlägigen technischen Notizen . . 300

Schaffer, J., Die Methodik der histologischen Untersuchung des Knochengewebes 167

Scherffel, A., Ueber eine Verbesserung der J. af Klercker'schen Vorrichtung zum Cultiviren lebender Organismen unter dem Mikroskop 441

Schroeder van der Kolk, L. C., Beitrag zur mikrochemischen Auffindung von Nickel 451

Wiesner, J., Mikroskop zur Bestimmung des Längenwachsthums der Pflanzenorgane und überhaupt zur mikroskopischen Messung von Höhenunterschieden 145

Seite

Wintersteiner, H., Bemerkungen zur Technik des Serienschneidens . 316
Zachariadès, A., Note sur la structure de l'os 447
Zimmermann, A., Ueber das tinctionelle Verhalten der Zellkernkrystalloïde 211
—, —, Ueber Dr. M. Küster's Mikroskopir-Object-Hohlkugeln 164
Zoth, O., Ueber die Kühlung von Projectionspräparaten 152

II. Referirte Literatur.

v. Adelung, N., Beiträge zur Kenntniss des tibialen Gehörapparates der Locustiden 238
Agababow, A., Die Innervation des Ciliarkörpers 251
Altmann, P., Ein neuer Thermoregulator für Petroleumheizung bei Thermostaten 221
Andrews, E. A., Compound eyes of Annelids 99
Apáthy, St., Contractile und leitende Fibrillen 477
Barth, A., Ueber histologische Befunde nach Knochenimplantationen . 488
Baumgarten, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen 105
Becke, F., Ueber die Bestimmbarkeit der Gesteinsgemengtheile, besonders der Plagioklase auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens . . . 545
Behrens, F., Zur Kenntniss des subepithelialen elastischen Netzes der menschlichen Haut. 106
Belzung, E., Nature des sphérocristaux des Euphorbes cactiformes . . 411
Berkley, H. J., Die Osmium-Kupfer-Hämatoxylin-Färbung. Eine schnelle Weigert-Methode 370
—, —, Studies in the histology of the liver 489
—, —, The cerebellar cortex of the dog 388
Bernard, Zur mikroskopischen Technik 500
Bernheim, J., Die Innervation der Harnblase beim Frosche und Salamander 484
Beyerinck, M. W., Notiz über die Cholerarothreaction 262
Binz, A., Beiträge zur Morphologie und Entstehungsgeschichte der Stärkekörner 123
Blumrich, J., Ueber die sogenannte Sanduhrform der Augite 419
Born, G., Ueber Druckversuche an Froscheiern 378
Bousfield, E., Guide to the science of photomicrography 364
Brachet, A., Etude sur la résorption du cartilage et le développement des os longs chez les oiseaux 486
Brauns, R., Berichtigung 130
Bruyne, de, De la phagocytose observée, sur le vivant, dans les branchies des mollusques 94
Bürger, O., Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Wirbellosen. Neue Untersuchungen über das Nervensystem der Nemertinen . 478
Bujwid, Eine neue biologische Reaction auf die Cholerabacterien . . . 263
Bumpus, H. C., A new method of using celloidin for serial section cutting 75

Seite

Busse, W., Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Jahresperiode der Weisstanne [Abies alba Mill.] 412
Cajal, S. R., Estructura del asta de Ammon y fascia dentata 253
—, —, La rétine des Vertébrés 247
Carlier, W., Note on the structure of the supra-renal body 242
Celakowský jun., L., Ueber die Aufnahme lebender und todter verdaulicher Körper in die Plasmodien der Myxomyceten 122
Chapeaux, M., Contribution à l'étude de l'appareil de relation des Hydroméduses 95
Cori, J. J., Die Nephridien von Cristatella 475
Czapski, S., Theorie der optischen Instrumente nach Abbe 362
—, —, Ueber Einrichtungen behufs schnellen Ueberganges vom parallelen zum convergenten Lichte und die Beobachtung der Achsenbilder von sehr kleinen Krystallen in Polarisations-Mikroskopen . . . 413
Dahmen, M., Die feuchten Kammern 113
—, —, Die Nährgelatine als Ursache des negativen Befundes bei Untersuchung der Fäces auf Cholerabacillen 263
Daneo, G., Contributo alla conoscenza delle reazioni istochimiche della cartilagine ialina fisiologica e patologica 487
Dawson, Ch. F., Eine Methode, Dauerculturen von Bacterien hermetisch zu verschliessen 260
Della Valle, A., Gammarini del Golfo di Napoli 481
Dogiel, A. S., Zur Frage über die Ausführungsgänge des Pankreas des Menschen 491
Dreyer, F., Die Principien der Gerüstbildung bei Rhizopoden, Spongien und Echinodermen. Ein Versuch zur mechanischen Erklärung organischer Gebilde 95
Driesch, H., Zur Verlagerung der Blastomeren des Echinideneies . . 96
Drossbach, P., Aus der bacteriologischen Praxis 259
Druebin, S., Die Herstellung wägbarer Mengen von Blutplättchen bei den Säugethieren und die wirklichen Blutplättchen des Frosches . 493
Durand, G., Disposition et développement des muscles dans l'iris des oiseaux 485
Durham, H. E., Note on technique: a combined method for fixing and flattening paraffin sections 221
Eber, A., Beitrag zur Kenntniss der Tuberkulose bei Hund und Katze . 265
Erlanger, R. v., On the paired nephridia of Prosobranchs, on the homologies of the only remaining nephridium of the most Prosobranchs and the relations of the nephridia to the gonad and genital duct 100
Fedorow, E. v., Universal- (Theodolith-) Methode in der Mineralogie und Petrographie. I. Theil: Universalgeometrische Untersuchungen. II. Theil: Krystalloptische Untersuchungen 540
Field, G. W., The larva of Asterias vulgaris 96
Fraenkel, C., u. **Pfeiffer, R.**, Mikrophotographischer Atlas der Bacterienkunde 89
Fraenkel, E., Zur Biologie des Commabacillus 514

Seite

Fraenkel, M., Sur les modifications du tissu conjonctif des glandes et en particulier de la glande sousmaxillaire 243
—, —, Sur quelques éléments observés dans la glande sousmaxillaire excitée par un courant électrique 244
Freudenreich, E., Ueber die Durchlässigkeit der Chamberland'schen Filter für Bacterien 116
Frey, Zur mikrochemischen Gesteinsanalyse 128
Friedrich, P., Eine Heizvorrichtung des Mikroskopes zu bacteriologischen Untersuchungen 259
Friis, St., Beitrag zur Beleuchtung der Frage über die Ansteckungsgefahr der Handelsmilch mit Bezug auf die Tuberculose 265
Fromme, E., Ueber die Beziehungen des metallischen Eisens zu den Bacterien und über den Werth des Eisens zur Wasserreinigung . 118
Fusari, R., Contribuzione allo studio dello sviluppo delle capsule surrenali e del simpatico nel pollo e nei mammiferi 491
—, —, Sur le mode de se distribuer des fibres nerveuses dans le parenchym de la rate 252
Gabritschewsky, Ueber die Untersuchung des Sputums in Schnitten und über das Vorkommen von Riesenzellen in demselben 117
Gage, S., An aqueous solution of hæmatoxylin which does not readily deteriorate 78
—, —, Methods of decalcification in which the structural elements are preserved 103
—, —, Notes on albumenizing the slide for the more certain fixation of serial collodion sections 77
—, —, Preparation of large oxyhæmoglobin crystals from the blood of Necturus 111
—, —, Preparation of the fibrin filaments or network of blood and lymph 108
—, —, The use of supports or holders that sink in the hardening medium for collodion-imbedded objects 74
Geberg, A., Ueber die Innervation der Gaumenhaut bei Schwimmvögeln 244
Gehuchten, A. van, Les cellules nerveuses du sympathique chez quelques mammifères et chez l'homme 255
—, —, Les terminaisons nerveuses intra-épidermiques chez quelques mammifères 391
Giesbrecht, W., Ein neues Schliessnetz 461
Giessler, R., Die Localisation der Oxalsäure in der Pflanze 267
Gilson, E., La cristallisation de la cellulose et la composition chimique de la membrane cellulaire végétale 401
Goethart, J. W. Chr., Het teekenen van moeielijk zichtbare bijzonderheden in mikroskopische beelden, met behulp van de Camera lucida 466
Götte, A., Vergleichende Entwicklungsgeschichte von Pelagia noctiluca Per 476
Goldschmidt, V., Löthrohrbeschläge auf Glas 273
Grawitz, E., Ueber die Bedeutung des Typhusbacillennachweises für die klinische Diagnose des Abdominaltyphus 264

Seite

Grütter, W., Ueber den Bau und die Entwicklung der Samenschalen einiger Lythrarieen 407

Gulland, L., The application of Orrego's method to paraffin sections for class purposes 75

Hammar, J. A., Einige Plattenmodelle zur Beleuchtung der früheren embryonalen Lebensentwicklung 482

Hatta, S., On the formation of the germinal layers in Petromyzon . . 378

Heller, J., Eine neue mikrophotographische Lampe 369

Herdman, W. A., a. **Clubb, J. A.**, On the innervation of the cerata of some Nudibranchiata 100

Herz, Ein Behelf bei der mikroskopischen Untersuchung der Fäces . . 241

Herz, R., Ueber die Zonarstructur der Plagioklase 420

Hesse, R., Ueber das Nervensystem von Ascaris megalocephala . . . 232

Hinterberger, H., Die Aufnahme von Samen und ein hierzu construirter photographischer Apparat 90

Hoffbauer, C., Beiträge zur Kenntniss der Insectenflügel 237

Hoffmann, E., Ueber einen sehr jungen Anadidymus des Hühnchens . 485

Holm, H., Die Anatomie und Pathologie des dorsalen Vaguskerns . . 112

Howell, W. H., Observations upon the occurence, structure, and function of the giant cells of the marrow 110

—, —, The life history of the elements of the blood, especially the red blood corpuscles 110

Huber, G. C., Ueber das Verhalten der Kerne der Schwann'schen Scheide bei Nervendegeneration 394

Ide, M., Le tube digestif des Édriophthalmes, étude anatomique et histologique 233

Ilkewitsch, K., Neue Methode zur Entdeckung von Tuberkelbacillen in der Milch mit der Centrifuge 116

Ishikawa, C., Studies of reproductive elements. I. Spermatogenesis, ovogenesis, and fertilisation in Diaptomus sp. 375

Janssens, Fr., Les branchies des Acéphales 239

Johne, A., Bacteriologisch-mikroskopische Vorschriften 257

—, —, Resultate der im Königreich Sachsen vorgenommenen Mallein-Rotz-Impfungen bei Pferden 265

—, —, Zur Kenntniss der Morphologie der Milzbrandbacillen 395

Jzarn, Reproduction photographique des réseaux et micromètres gravés sur verre 220

Kaiserling, C., Die Mikrometrie und ihre Anwendung auf die Bestimmung der Grössenveränderungen der rothen Blutkörperchen einiger Vertebraten durch verschiedene Zusatzflüssigkeiten 492

—, —, u. **Germer, R.**, Ueber den Einfluss der gebräuchlichen Conservirungs- und Fixationsmethoden auf die Grössenverhältnisse thierischer Zellen 467

Kamen, Eine einfache Culturschale für Anaëroben 114

Karg, C., Ueber das Carcinom 90

—, —, u. **Schmorl, G.**, Atlas der pathologischen Gewebelehre in mikrophotographischer Darstellung 36

Seite

Kent, A. F. St., Researches of the structure and function of the mammalian heart 382

Kishinouye, K., On the development of Limulus longispina 375

Klebs, G., Flagellatenstudien 227

Klein, C., Ueber das Arbeiten mit dem in ein Polarisationsinstrument umgewandelten Polarisationsmikroskop und über eine dabei in Betracht kommende, vereinfachte Methode zur Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung 269

—, —, Ueber das Krystallsystem des Apophyllits und den Einfluss des Drucks und der Wärme auf seine optischen Eigenschaften . . . 417

Klinckowström, A. de, Le premier développemment de l'œil pinéal, l'épiphyse et le nerf pariétal chez Iguana tuberculata 111

Klinke, C., Ueber das Verhalten der Tangenitalfasern der Grosshirnrinde von Idioten 506

Koch, L., Mikrotechnische Mittheilungen. I. Ueber Einbettung, Einschluss und Färben pflanzlicher Objecte 118

—, —, Mikrotechnische Mittheilungen. II. Ein von R. Jung gebautes Mikrotom und seine Verwendung in der Pflanzenanatomie . . . 399

Köhler, R., Application de la photographie aux sciences naturelles . . 364

Kowalevsky, A., Ein Beitrag zur Kenntniss der Excretionsorgane der Pantopoden 376

—, —, Einige Beiträge zur Bildung des Mantels der Ascidien 378

Krannhals, Zur Kenntniss des Wachsthums der Commabacillen auf Kartoffeln 515

Kultschitzky, N., Eine neue Färbungsmethode der Neuroglia 256

Lang, A., Ueber die Knospung bei Hydra und einigen Hydropolypen . 228

Laserstein, S., Ueber die Anfänge der Absonderungswege in den Speicheldrüsen und im Pankreas 491

Lehmann, O., Ueber künstliche Färbung von Krystallen 416

Leipold, F., Das angebliche Excretionsorgan der Seeigel, untersucht an Sphærechinus granularis und Dorocidaris papillata 477

Lemberg, J., Zum mikrochemischen Nachweis des Eisens 274

Lenhossék, M. von, Die Nervenendigungen in den Maculæ und Cristæ acusticæ 503

Lickfett, Das Koch'sche Plattenverfahren auf das Deckglas übertragen . 510

Lignier, O., De la mise au point en microphotographie 92

—, —, De l'emploi de la vésuvine dans l'étude des végétaux fossiles . . 421

Lilienfeld, L., Ueber die Wahlverwandtschaft der Zellelemente zu gewissen Farbstoffen 80

Lönnberg, E., Kernstudien 377

Lüpke, F., Ein neues verbessertes Cathcart-Mikrotom 458

Luksch, L., Zur Differentialdiagnose des Bacillus typhi abdominalis [Ebeerth] und des Bacterium coli commune [Escherich] 117

Maas, O., Die Metamorphose von Esperia lorenzi O. S. nebst Beobachtungen an anderen Schwammlarven 475

MacBride, E. W., The development of the genital organs, ovoid gland, and aboral sinuses in Amphiura squamata 97

Seite

Macfarlane, J. M., Contribution to the history of Dionæa muscipula Ellis 125

Mangin, L., Observations sur l'assise à mucilage de la graine de lin . 533

—, —, Propriétés et réaction des composés pectiques 403

—, —, Sur l'emploi du rouge de ruthénium en anatomie végétale . . . 126

Mann, G., A new fixing fluid for animal tissues 222

Marktanner-Turneretscher, G., Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie 83

Martens, A., Die mikroskopische Untersuchung der Metalle 91

Mays, K., Ueber die Entwicklung der motorischen Nervenendigung . . 112

McMahon, C. A., Notes on the microchemical analysis of rock-making minerals 415

Mesnard, E., Recherches sur la localisation des huiles grasses dans la germination des graines 125

—, —, Recherches sur le mode de production de parfum dans les fleurs 125

Meyer, A., Ueber das Vorderhirn einiger Reptilien 252

Miethe, A., Schnee- und Eiskrystalle 90

Minchin, E. A., The oscula and anatomy of Leucosolenia clathrus, O. S. 228

Möbius, K., Die Beharrung des Mammuths und der lebenden Elephanten, vergleichend untersucht 242

Molisch, H., Bemerkung über den Nachweis von maskirtem Eisen . . 123

—, —, Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen 536

—, —, Zur Physiologie des Pollens 538

Moll, J. W., Observations on karyokinesis in Spirogyra 520

Morgan, T. H., The origin of the test-cells of Acidians 101

Morpurgo et Tirelli, Sur une nouvelle méthode pour cultiver les bacilles de la tuberculose 517

Müller, C., Kritische Untersuchungen über den Nachweis maskirten Eisens in der Pflanze und den angeblichen Eisengehalt des Kaliumhydroxyds 268

—, **E.,** Zur Kenntniss der Ausbreitungs- und Endigungsweise der Magen-, Darm- und Pankreas-Nerven 391

Muratoff, W., Secundäre Degeneration nach Zerstörung der motorischen Sphäre des Gehirns in Verbindung mit der Frage von der Localisation der Hirnfunctionen 505

v. Nathusius, W., Die Entwicklung von Schale und Schalenhaut des Hühnereies im Oviduct 485

—, —, Die fibrilläre Structur der Hornzellen der Haare 487

Neuhauss, R., Vergleich zwischen Petroleumlicht, Gaslicht und Auer'schem Glühlicht in Bezug auf ihre Brauchbarkeit für mikrophotographische Arbeiten 87

Neebe u. Unna, Die bisher bekannten neun Favusarten 517

Nicolle et Morax, Technique de la coloration des cils. Cils des vibrions cholériques et organismes voisins. Cils du bacterium coli et du bacterium typhique 511

Seite

Nordenskiöld, G., Preliminärt meddelande rörande en undersökning af snökristaller 130

Notthaft, A. v., Neue Untersuchungen über den Verlauf der Degenerations- und Regenerationsprocesse am verletzten peripheren Nerven 391

Oka, A., Ueber die Knospung der Botrylliden 101

Olt, A., Lebensweise und Entwicklung des Bitterlings 483

Panski, A., u. **Thoma, R.,** Das Verschwinden des Milzpigmentes nach Unterbindung der Milzvenen und seine Regeneration nach Wiederherstellung des Blutumlaufes 382

Pelikan, A., Sanduhrförmig gebaute Krystalle von Strontiumnitrat . . 419

Petri, R. J., u. **Maassen, A.,** Ueber die Bereitung der Nährbouillon für bacteriologische Zwecke 510

Pfeiffer, R., Beiträge zur Protozoënforschung 89

Pianese, G., I nervi, le reti e le terminazioni nervose del pericardio, e il dolore nella pericardite 501

Pictet, C., Recherches sur la spermatogénèse chez quelques invertrébés de la Méditerranée 482

Platt, J. B., A contribution to the morphology of the vertebrate head, based on a study of Acanthias vulgaris 103

Plaut, H. C., Zur Technik 114

Quervain, F. de, Ueber die Veränderungen des Centralnervensystems bei experimenteller Kachexia thyreopriva der Thiere 507

Raciborski, M., Kritisches Referat über die Arbeit von Lilienfeld und A. Monti „Ueber die mikrochemische Localisation des Phosphors in den Geweben“ 522

—, —, Ueber Chromatophilie der Embryosackkerne 524

—, —, Ueber die Entwicklungsgeschichte der Elaioplasten bei Liliaceen . 532

—, —, Ueber die Inhaltskörper der Myriophyllumtrichome 410

Ranvier, L., Des vaisseaux et des clasmatocytes de l'hyaloide de la grenouille 111

—, —, Recherches microscopiques sur la contractilité des vaisseaux sanguins 107

Reinke, F., Ueber einige Versuche mit Lysol an frischen Geweben zur Darstellungen histologischer Feinheiten 224

—, —, Ueber einige weitere Resultate der Lysolwirkung 373

Rembold, Ein Besteck zur Untersuchung auf Cholerabacterien 263

Retgers, J. W., Der Phosphor als stark lichtbrechendes Medium zu petrographischen Zwecken 414

—, —, Die Bestimmung des specifischen Gewichts von in Wasser löslichen Salzen. III. Die Darstellung neuer schwerer Flüssigkeiten 544

—, —, Thalliumsilbernitrat als schwere Schmelze zu Mineraltrennungen . 129

Rhumbler, L., Eine Doppelfärbung zur Unterscheidung von lebenden Substanzen und von abgestorbenen oder anorganischen Substanzen nach ihrer Conservirung 473

Seite

Robinson, A., Observations upon the development of the segmentation cavity, the archenteron, the germinal layers, and the amnion in mammals 103

Rohde, E., Muskel und Nerv bei Nematoden 231

Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Ein Hülfsbuch bei mikroskopischen Gesteinsstudien. Bd. I. Die petrographisch wichtigen Mineralien 412

Roulet, Ch., Nouveau procédé de double coloration des membranes . . 267

Sakharoff, N., Cils composés chez une batérie trouvée dans les selles cholérique 513

Sauer, A., Porphyrstudien 420

Schenk, H., Ueber Einschliessen von grösseren Schnitten zur Herstellung von Demonstrationspräparaten 78

Schips, K., Ueber die Cuticula und die Auskleidung der Intercellularen in den Samenschalen der Papilionaceen 408

Schneider, K. C., Einige histologische Befunde an Coelenteraten . . . 476

Seeliger, O., Studien zur Entwicklungsgeschichte der Crinoïden (Antedon rosacea) 229

Semon, R., Studien über den Bauplan des Urogenitaltystems der Wirbelthiere. Dargelegt an der Entwicklung dieses Organsystems bei Ichthyophis glutinosus 241

van Senus, A. H. C., Zur Kenntniss der Cultur anaërober Bacterien . 115

Smirnow, A., Ueber die Nervenendigungen im Oesophagus des Frosches 255

—, —, Ueber Endkolben in der Haut der Planta pedis und über die Nervenendigungen in den Tastkörperchen des Menschen 254

Smith, Th., u. **Moore, V. A.**, Zur Prüfung der Pasteur-Chamberland-Filter 260

Solla, R. F., Sopra alcune speciali cellule nel carrubo 405

Spazier, W., Ueber das Auftreten und die physiologische Bedeutung des Myrosins in der Pflanze 533

Spuler, A., Ueber die intracelluläre Entstehung rother Blutkörperchen . 109

Staderini, R., Di un metodo per attacare in serie e colorire sezioni in celloidina 474

Stein, C., Ueber das Verhalten des Bindegewebes zu den delomorphen Zellen der Magendrüsen 242

Strassen, O., zur Bradynema rigidum v. Lieb. 232

Stricht, O. van der, Contribution à l'étude de la sphère attractive . . 102

Stroebe, H., Experimentelle Untersuchungen über Degeneration und Regeneration peripherer Nerven nach Verletzungen 392

—, —, Zur Technik der Achsencylinderfärbung im centralen und peripheren Nervensystem 384

Świątecki, W., Eine praktische Färbungsmethode der mikroskopischen Präparate 79

Tettenhamer, E., Ueber die Entstehung der acidophilen Leukocyten-Granula aus degenerirender Kernsubstanz 109

Seite

Thilenius, G., Ueber den linsenförmigen Glaskörper im Auge einiger Cypriniden 247

Thomas, Fr., Alpine Mückengallen 124

Toch, M., Photo-Mikrographie mit höheren Objectiven 368

Troester, C., Zur bacteriologischen Technik 258

Unna, P. G., Ueber die Bedeutung der Plasmazellen für die Genese der Geschwülste der Haut, der Granulome und anderer Hautkrankheiten 105

Valenta, E., Mikrophotographie der in den gewerblichen Betrieben vorkommenden Staubarten 92

Valenti, A., Un nuovo indicatore micrografico (microtopografo) applicabile a qualunque microscopio a tavolino quadrangulare. Contribuzione alla tecnica della microscopica 454

Vanghetti, G., Nuovo apparecchio per disegnare e fotografare (Iconografo) 457

Vas, F., Studien über den Bau des Chromatins in der sympathischen Ganglienzelle 390

de Vescovi, P., Un semplicissimo mercatore geometrico per micrografia 458

Waldner, M., Färbung lebender Geschlechtszellen 240

Walliczek, H., Studien über die Membranschleime vegetativer Organe . 535

Watase, S., Studies on Cephalopods. I. Cleavage of the ovum . . . 101

Weber, R., Ueber den Einfluss des Glases der Objectträger und Deckgläser auf die Haltbarkeit mikroskopischer Objecte 74

Wehmer, C., Zur Charakteristik des citronensauren Kalkes und einige Bemerkungen über die Stellung der Citronensäure im Stoffwechsel 520

Weldon, W. F. R., The formation of the germ-layers in Crangon vulgaris 236

Wertheim, Reinzüchtung des Gonococcus Neisser mittels des Plattenverfahrens 261

de Wildemann, E., Sur les sphères attractives dans quelques cellules végétales 124

Will, L., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. 1. Die Anlage der Keimblätter beim Gecko (Platydactylus facetanus Schreib.) 241

Wilson, E. B., The origin of the mesoblastbands in Annelids 99

von Wistinghausen, C., Untersuchungen über die Entwicklung von Nereis dumerilii. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Polychaeten. 1. Theil 479

Zacharias, E., Ueber Chromatophilie 80

—, —, Ueber die chemische Beschaffenheit von Cytoplasma und Zellkern 373

Zettnow, Ueber die Lösung von Amphipleura pellucida und ein violettes Kupfer-Jodfilter. 85

Zimmermann, A., Ueber bisher nicht beobachtete Inhaltskörper des Assimilationsgewebes 530

Seite

Zimmermann, A., Ueber die Chromatophoren in chlorotischen Blättern 527
—, —, Ueber die Chromatophoren in panachirten Blättern 529
—, —, Zur Kenntniss der Leukoplasten 525
Zirkel, F., Lehrbuch der Petrographie 2. Aufl. 538
Zschokke, E., Untersuchungen über das Verhältniss der Knochenbildung zur Statik und Mechanik des Vertebraten-Skelettes 381

Verzeichniss der Herren Mitarbeiter

an Band X.

Prof. Dr. St. Apáthy in Klausenburg.
Dr. W. Behrens in Göttingen.
Dr. F. Blum in Frankfurt a. M.
Dr. A. Borgert in Kiel.
Dr. H. Borgert in Hamburg.
Prof. Dr. G. Born in Breslau.
Dr. R. Brauns in Marburg.
Dr. C. J. Cori in Prag.
Dr. E. Czaplewski in Hamburg.
Dr. A. Elschnig in Graz.
Dr. K. Fiedler in Zürich.
Prof. Dr. W. Giesbrecht in Neapel.
Dr. Alfred Koch in Göttingen.
Dr. A. Köhler in Giessen.
Prof. Dr. M. Lavdowsky in St. Petersburg.
Prof. Dr. N. Löwenthal in Lausanne.
Dr. R. Neuhauss in Berlin.
Dr. C. Nörner in Dorotheenthal bei Eckernförde.
Dr. J. Pal in Wien.
Dr. J. Schaffer in Wien.
A. Scherffel in Igló (Ungarn).
Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn.
Dr. P. Schiemenz in Neapel.
Dr. J. A. Schilling in München.
Dr. L. C. Schroeder van der Kolk in Deventer (Holland).
Prof. Dr. A. Wichmann in Utrecht.
Hofrath Prof. Dr. J. Wiesner in Wien.
Dr. H. Wintersteiner in Wien.
Dr. P. A. Zachariadès in Paris.
Dr. A. Zimmermann in Tübingen.
Dr. O. Zoth in Graz.

Band X. Heft 1.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Ueber eine neue Vorrichtung zum Heben des Objects am Jung'schen Mikrotom.

Von

Dr. A. und **H. Borgert**
in Kiel und Hamburg.

Hierzu ein Holzschnitt.

Bei einem im Jahre 1889 von Herrn Mechaniker R. Jung in Heidelberg bezogenen Schlittenmikrotom wurde nach unserer Angabe der Objecthalter mit einer Vorrichtung versehen, die eine langsame, gleichmässige Auf- und Abwärtsbewegung und somit eine genaue Einstellung des Objects ermöglichen sollte. Da sich dieselbe in der Zwischenzeit recht gut bewährt hat, so soll sie hier als empfehlenswerthe Ergänzung zu den Jung'schen Schlittenmikrotomen näher beschrieben werden.

Der Besprechung der Construction dieses Apparates seien einige Worte über die Vortheile einer derartigen Einrichtung, sowie einige Bemerkungen über ein Paar Vorschläge vorangeschickt, die zur Erreichung des gleichen Zweckes inzwischen von anderer Seite gemacht wurden.

Bei der bisherigen Einrichtung der Objecthalter an den Jung'schen Schlittenmikrotomen musste man, wenn man beim Schneiden das obere Ende der Schlittenbahn mit dem Objecthalter erreicht und letzteren nach unten zurückgeführt hatte, das Object mit der Hand so viel höher stellen, dass die Schnittfläche wieder in der Höhe der Messerschneide lag. Da sich diese Manipulation jedoch kaum ohne eine Drehung des Objects ausführen liess, so war dieselbe, namentlich bei schiefer Objectstellung, stets mit dem Ausfall mehrerer Schnitte ver-

DEC 11 1901

bunden. Ein weiterer Mangel bestand in der Schwierigkeit, mit der eine nur einigermaassen genaue Einstellung der Höhe zu bewerkstelligen war. Diese Uebelstände machten eine Vorrichtung wünschenswerth, die eine exactere, gleichmässige Auf- und Abwärtsbewegung des Objects ohne Drehung ermöglicht.

Eine derartige Vorrichtung lässt sich in zweierlei Art und Weise anbringen; entweder so, dass der Objecthalter mit dem Object oder das Object allein gehoben resp. gesenkt werden kann. In dem einen Falle ist die Bewegung eine senkrechte, im anderen erfolgt sie in der Richtung des Objects.

Der ersteren Construction bediente sich L. Koch[1], indem er sie auf zwei verschiedene Objecthalter der Jung'schen Mikrotome (No. 3 und 7 des Jung'schen Katalogs) anwandte. Abgesehen davon, dass diese Hebevorrichtung den Preis der Objecthalter wesentlich erhöht — sein Modell No. 1 kostet je nach der Grösse M. 20 bis 22, Modell No. 2 M. 11 bis 12 mehr — scheint auch bei Figur 1, wo sie eine Hebung von 13·5 mm gestattet, das Object an seitlicher Bewegungsfähigkeit eingebüsst zu haben, während bei Figur 2 als Maximum überhaupt nur eine Hebung von 8 mm erreicht wird.

Mayer und Schoebel[2], die ein Jahr später in dieser Zeitschrift ebenfalls eine Vorrichtung zum Heben des Objects am Jung'schen Mikrotom beschrieben, wählten die andere Möglichkeit und brachten ihren „Objectheber" so an, dass das Object allein mit dem dasselbe tragenden Cylinder gehoben resp. gesenkt wird. Sie benutzten hierzu eine dritte, als „Neues Neapler Modell" bezeichnete Form des Objecthalters, bei welcher das Object auf einem Metallcylinder befestigt wird und dieser in dem ihn umschliessenden Metallblock verschoben werden kann. Leider hat der von Mayer und Schoebel construirte Objectheber neben dem Vortheile grosser Einfachheit den Mangel, dass eine genaue Einstellung mittels desselben nicht leicht ausführbar ist, dass er ferner „nur hebt, nicht auch senkt".

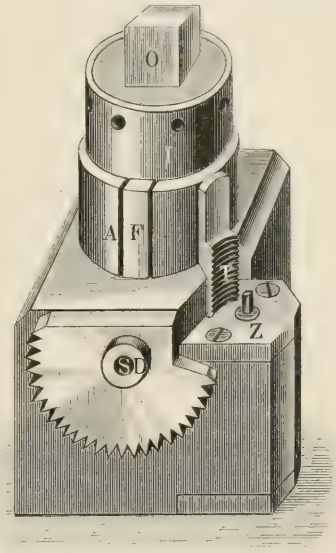
Von diesen Mängeln frei zu sein, ist der Vorzug der im Folgenden näher beschriebenen Hebevorrichtung, die, gleich wie die von Mayer und Schoebel angegebene, für das neue Neapler Modell construirt, eine Auf- und Abwärtsbewegung des Objectes mit seinem Cylinder bewirkt.

---

[1]) Koch, A., Einige neue Objecthalter für die Jung'schen Mikrotome (Diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 165 ff.).

[2]) Mayer, P., u. Schoebel, E., Einfache Vorrichtung zum Heben des Objectes am Jung'schen Mikrotom (Diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 303—304).

Um die Beweglichkeit des Objectes nicht zu beeinträchtigen, war es nöthig, statt des ursprünglichen einen, zwei genau in einander passende Cylinder anzubringen, von denen der innere (*I*) das Object (*O*) trägt. Der äussere Cylinder (*A*) besitzt an der der Messerschneide abgewandten Seite eine Zahnstange (*T*), in welche eine Schraube ohne Ende eingreift. Damit der Kopf dieser Schraube nicht störend wirkt, wurde zum Drehen derselben ein abnehmbarer Schlüssel gewählt, der nach Art eines Uhrschlüssels auf den vierkantigen Zapfen (*Z*) gesteckt wird. In den äusseren Cylinder wird der das zu schneidende Object tragende innere Cylinder eingeführt und nun durch Drehen der Schraube, welche jetzt beide Cylinder hebt und senkt, die genaue Einstellung der Höhe mit Leichtigkeit ausgeführt. Da der äussere Cylinder einen federnden Theil (*F*) besitzt, so fixirt die gegen diesen wirkende, in der Drehungsachse (*D*) des Metallblockes verlaufende Schraube gleichzeitig beide Cylinder in ihrer Stellung.



O Object, *I* innerer Cylinder, *A* äusserer Cylinder, *F* federnder Theil des äusseren Cylinders, *T* Zahnstange, *Z* Zapfen zum Aufsetzen des Schlüssels, *S* Durchtrittsstelle der zur Festlegung der beiden Cylinder dienenden Schraube, *D* Drehungsachse des Metallblockes.

Man verfährt beim Schneiden in der Weise, dass man, wenn man die Objectschlittenbahn so weit wie möglich ausgenutzt hat, den Objecthalter wieder an das untere Ende derselben zurückführt, die Schraube, welche die beiden Cylinder fixirt, löst, den Schlüssel auf den Zapfen steckt und durch Drehen der Schraube das Object in die gewünschte Höhe bringt. Darauf werden die Cylinder wieder festgelegt, der Schlüssel abgezogen, und das Schneiden beginnt von neuem.

Ganz besonders bewährt sich diese Vorrichtung beim Schneiden langer Objecte, da die Schlittenbahn — selbst wenn sie sich in ihrer ganzen Ausdehnung ausnutzen liesse — bei einer Länge von 27 cm nur eine Hebung des Objectes von etwa 13 mm (thatsächlich jedoch

höchstens von 9 mm) ergiebt, die Schraube aber ausserdem noch eine solche bis zu 16 mm ermöglicht.

Die Herstellungskosten dieses Objecthebers sind wesentlich geringer als bei der Koch'schen Construction und erhöhen den Preis des Objecthalters um nur M. 6.

[Eingegangen am 23. April 1893.]

Blut und Jodsäure und der sogenannte Chemotropismus[1].

Von

M. Lavdowsky,

in St. Petersburg.

Hierzu zwei farbige Steindrucktafeln (I, II).

I. Einleitung.

Die Entwicklungsgeschichte lehrt uns, dass die rothen Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere während des fötalen Lebens wirkliche Kerne enthalten, welche aber mit der Zeit gänzlich verschwinden, so dass in dem Blute der erwachsenen Thiere in fast allen Regionen des Organismus nur die kernlosen rothen Körperchen sich finden und als solche bei Anwendung aller zweckentsprechenden Methoden erkannt und beschrieben wurden.

Die Annahme, dass im Blute des Menschen und der Säugethiere sich nur oder fast nur „kernlose" rothe Körperchen mit einer gewissen Anzahl der allbekannten Leukocyten und der ihrer Natur nach noch fraglichen „Blutplättchen" fänden, ist eine ganz allgemeine. Jeder spricht in seinem histologischen Prakticum von ihnen und hat bei seinen speciellen Untersuchungen des Blutes so oft die reifen rothen Körperchen

[1]) Diese Arbeit stellt zu gleicher Zeit die dritte Abhandlung meiner in Bd. XCVI, p. 60 und Bd. XCVII, p. 177 von Virchow's Archiv im Jahre 1884 publicirten „Mikroskopischen Untersuchungen einiger Lebensvorgänge des Blutes" dar.

als auch die kernlosen Bestandtheile des Blutes gesehen. Sodann hat auch jeder Versuch, in den reifen rothen Körperchen einen wirklichen Kern nachzuweisen, fehlgeschlagen oder hat sich als irrthümlich erwiesen, so dass es scheint, es sei ein Wiederaufwerfen der Frage: ob in dem reifen Blute kernhaltige rothe Körperchen vorkommen oder nicht, mindestens zwecklos, wenigstens aber undankbar. Allein das nochmalige Eingehen auf diese Frage ist keineswegs ohne Interesse, da ich, wie ich gleich hier bemerken will, im Laufe des verflossenen Jahres einige Reagentien fand, mit denen es möglich war, sehr bemerkenswerthe Bilder in den reifen rothen Körperchen zu erhalten. Indem ich anderseits diese Frage vermittels einer neuen von mir entdeckten Behandlungsmethode angriff, bemerkte ich bald eine ganze Reihe von Vorgängen, welche kaum anders zu erklären sind als sogenannte chemotropische Erscheinungen, welche unter gewissen Bedingungen im Blute auftreten.

Zuerst aber erlaube ich mir eine wichtige historische Vorbemerkung zu machen, um die von mir aufs Neue aufgeworfene Frage in möglichst klaren und kurzen Worten zu präcisiren. Aus der so überaus reichen Literatur des Blutes erwähne ich vor allem die Beobachtungen von Löwit.

In dem Jahre 1884 und 1887 veröffentlichte der genannte Autor eine Reihe von Untersuchungen über die Entwicklung und Neubildung der Blutkörperchen, von welchen Untersuchungen für vorliegende Frage die dritte Löwit'sche Arbeit besonders werthvoll ist: „Die Umwandlung der Erythroblasten in rothe Blutkörperchen[1]".

In der citirten Arbeit beschrieb Löwit im Gegensatz zu den bekannten unreifen „kernhaltigen rothen Körperchen" noch besondere rothe „gekernte" Elemente, welche seiner Meinung nach im circulirenden Blute der Vena cava sup. sin. und des rechten Herzens des Kaninchens vorkommen sollen. Wenn Löwit eine gewisse Menge des Blutes mit einer von ihm modificirten Pacini'schen Flüssigkeit[2] mischte, fand er nach 2 bis 4 Stunden in einer verhältnissmässig kleinen Anzahl rother Blutkörperchen deutliche Granulirung des Hämoglobins sowie interglobläre Krystallbildung, manchmal konnte er „bei einer überraschend grossen Zahl rother Körperchen (die sonst in der Beschaffenheit ihrer Hämoglobinfärbung keinerlei Veränderungen erkennen lassen)" im Innern des Körperchen „einen deutlich granulirten Körper"

[1]) Löwit, M., Sitzber. d. k. k. Acad. d. Wiss. Wien. Bd. XCV, 1887, Abthl. 3, p. 129 (Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 74).

[2]) Löwit, M., l. c. p. 144—145 ff; diese Zeitschr. Bd. VI, 1889 p. 75.

sehen, „der schon auf den ersten Anblick hin den Eindruck eines Kerns oder doch eines kernähnlichen Gebildes macht", Gebilde, welche der Autor als „einen differenzirten Innenkörper" bezeichnet. Dieser Innenkörper zeigt nach Löwit in den meisten Fällen eine mehr oder weniger deutliche Hämoglobinfärbung, er liegt entweder central in rothen Blutkörperchen oder mehr excentrisch gegen die Peripherie des Körperchens verschoben. Seine Grössenverhältnisse, ebenso wie die Beschaffenheit seiner Granulirung können sehr wechselnde sein. In manchen Fällen glaubt Löwit eine scharfe membranartige Abgrenzung des räthselhaften Innenkörpers gegen seine Umgebung zu erkennen. Somit ist nach Löwit die Aehnlichkeit des differenzirten Innenkörpers mit einem Kern eine noch gesteigerte.

„Oft erhält man Bilder zur Ansicht", sagt der Autor weiter, „wo der differenzirte Innenkörper nahezu am Rande des rothen Blutkörperchen liegt, in manchen Fällen scheint derselbe sogar wulstförmig aus den Blutkörperchen hervorgestülpt zu sein, in anologer Weise wie dies Rindfleisch[1] und Obrastzow[2] für die kernhaltigen rothen Blutkörperchen des Knochenmarkes angeben". Eine analoge Erscheinung, theils an kernlosen, theils an den kernhaltigen rothen Blutkörperchen, bemerkten und bildeten theilweise auch ab schon Brücke, Laptschinsky[3] und ich[4]. Der erste der letzgenannten Forscher arbeitete mit 2procentiger Borsäure, der zweite, nach den Angaben Robert's, mit Gerbsäure und Anilinblau und Rosanilin, der dritte Autor mit dem Ranvier'schen verdünnten Alkohol und Methylgrün.

Nach der Meinung Löwit's überzeugt man sich bei Flottiren der rothen Körperchen leicht, dass die Lage des Innenkörpers keine fixe ist, trotzdem bemerkt man niemals, dass ein derartiger Körper sich von dem Blutkörperchen ablöst, so lange das Letztere nicht zerreisst. Der differenzirte Innenkörper ist nicht in allen rothen Blutkörperchen mit gleicher Schärfe kenntlich. Er kann in vielen Fällen sehr prägnant ausgebildet, er kann aber auch nur durch „wenige Granula" angedeutet sein. In der Regel tritt derselbe bei den grossen Formen deutlicher

[1]) Rindfleisch in Arch. für mikrosk. Anat. Bd. XVII.

[2]) Obrastzow in Virchow's Arch. Bd. LXIV.

[3]) Laptschinsky, M., Ueber das Verhalten der rothen Blutkörperchen zu einigen Tinctionsmitteln und zur Gerbsäure (Sitzber. d. k. k. Acad. d. Wiss. Bd. LXVIII. 1873).

[4]) Lavdowsky, M., Anmerkung zu dem Capitel über Blut und Lymphe in dem Lehrbuche der mikroskopischen Anatomie des Menschen und der Thiere von M. Lavdowsky u. Ph. Owsjannikow. Bd. I, p. 114, 115. Man vergl. auch bei Rollett in Stricker's Handbuch, p. 286, 289.

und schärfer hervor als bei den kleinen, doch kommen vielfache Ausnahmen hiervon vor.

Bei den grossen Formen der Blutkörperchen bemerkte ferner Löwit, dass der Innenkörper aus groben oder feineren Granulis bestand, zwischen welchen in einzigen Fällen Verbindungszüge bestehen, wodurch die ganze Beschaffenheit des Innenkörpers eine formale Uebereinstimmung (?? Verf.) mit der netz- oder gerüstförmig angeordneten Chromatinsubstanz eines Kernes gewinnt.

Nach den Versuchen Löwit's können die Innenkörper durch verschiedene Farbstoffe (Carmin, Eosin) tingirt werden, wodurch an ihnen bald nur eine netz- oder gerüstförmige Structur hervortritt, oder wodurch die Innenkörper in Form mehr oder weniger umfangreicher Conglomerate einzelner, distinct gefärbter Körnchen erscheinen.

Mit Bezug auf alle hier wiedergegebenen Befunde erscheint Löwit die Annahme gerechtfertigt, dass in einer wechselnden Zahl rother Blutkörperchen aus der Vena cava sup. sin. und dem rechten Herzen des Kaninchens ein Kern oder ein Kernrest vorhanden sein kann. Obschon also Löwit in dem Blute (des Kaninchens) die drei Arten rother Körperchen unterscheidet, nämlich die gewöhnlichen „kernlosen", die „kernhaltigen" und die „gekernten", muss er in den letzteren eine Andeutung von der Existenz der Kernsubstanz voraussetzen.

II. Eigene Untersuchungen.

Aus dem Obigen geht hervor, wie problematisch und noch wenig berücksichtigt diejenigen rothen Blutkörperchen sind, welche durch die Löwit'schen Bemühungen als „gekernte" bekannt wurden. Anderseits ist es physiologisch kaum anzunehmen, dass die betreffenden Blutelemente nur in gewissen Regionen des Blutkreislaufes vorkämen. Meine Beobachtungen, gestützt auf eine neue Behandlungsmethode, zeigten mir zur Evidenz, dass sich überall im Blute die rothen Blutkörperchen in der Form der sogenannten „gekernten" Elemente entdecken lassen. Ich fand dieselben in jedem Tropfen des Blutes, sei es aus den Gefässen der venösen oder arteriellen Kreislaufregionen, sei es aus den Capillaren der Haut, aus denen es gewöhnlich zu mikroskopischen Untersuchungen entnommen wird.

Betreffend der beregten Frage erlaube ich mir folgenden Satz auszusprechen:

Im grössten Theile der rothen Blutkörperchen des

Menschen und der Säugethiere sind in vollkommen reifem Zustande die Reste von Kernsubstanz enthalten, welche aber nur durch gewisse Reagentien hervorzurufen sind. Jene Substanz möchte ich zum Unterschiede von den wirklichen Kernen als „nucleoïde Substanz" oder kurz „Nucleoïd" bezeichnen. Die letztere Substanz ist in Verbindung mit Hämoglobin diffus durch das ganze Blutkörperchen verbreitet, nicht aber die Substanz der wirklichen Kerne, welche sich in den kernhaltigen rothen Körperchen, namentlich in den „Hämatoblasten", „Erythroblasten" u. dergl. vorfindet.

Im Einklang mit dem Gesagten stellt sich heraus, dass die nucleoïde Substanz viele physiologische Eigenschaften der eigentlichen Kerne entbehrt und somit von denselben unterschieden werden muss.

Zur Illustration des ausgesprochenen Satzes und der anderen von meinen Beobachtungen an rothen Blutkörperchen sollen zuerst meine Versuche mit dem menschlichen Blute hier dargelegt werden.

Erstes Capitel.

Die Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere.

Meine Versuche habe ich hauptsächlich vermittels der Jodsäure im Verein mit den Farbstoffen Neu-Victoriagrün, Methylviolett 6B und Gentianaviolett angestellt.

Unter den Oxysäuren des Jods giebt es einige Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen, wie JHO_3 und JHO_4 d. h. die Jodsäure und Ueberjodsäure, von welchen die erste Säure ein vortreffliches Reagenz für das Blut darstellt, da sie sehr eigenartig auf die Blutelemente einwirkt, und zwar wirkt theils die gewöhnliche, für histologische Zwecke angewandte Säure, theils wirken die wasserreicheren Laugensalze, theils wirkt endlich die Elektricität ein.

Schon aus diesem Grunde verdient eine Mittheilung über die Wirkung der Jodsäure einige Aufmerksamkeit. — Durch die bekannte „Russische Gesellschaft für Apothekerwaaren" konnte ich sehr reines krystallisirtes Acidum jodicum erhalten, aus welchem ich 1- bis 4procentige Lösungen herstellte und dieselben zur Untersuchung des Blutes gewöhnlicher Weise zur Anwendung brachte [1].

---

[1]) In der Chemie sind diese Säuren lange bekannt. Ich verweise z. B. auf das bekannte chemische Lehrbuch von D. Mendelejew, 1. Aufl. 1869, I. Th., p. 803, und von E. Schmidt, Ausführliches Lehrbuch der pharmaceuti-

Die Behandlungsmethode des Blutes bestand gewöhnlich im Folgenden. Mit einem grossen, auf dem Objectträger befindlichen Tropfen der 2procentigen Jodsäurelösung vermischte ich einen kleinen Tropfen des Neuvictoriagrün oder des Methylviolett 6B und brachte in die Mischung sofort den aus der Fingerspitze oder aus einem dickeren lebenden Blutgefässe entnommenen Bluttropfen, mischte den letzteren wieder gut mit der obigen gefärbten Lösung, bedeckte das Präparat schnell mit einem Deckgläschen und legte es unmittelbar darauf unter das Mikroskop zur Untersuchung.

Die ersten Veränderungen in dem Bluttropfen, die in Folge der Jodsäurewirkung eintreten, gehen sehr schnell von Statten, weshalb man die Untersuchung oder die Beobachtung auch sehr schnell ausführen muss. Die nachfolgenden Vorgänge dagegen, bei denen die „Kerne" in den Blutkörperchen sichtbar werden, vollziehen sich langsamer und können ganz bequem mit den Augen verfolgt werden.

Die ersten Erscheinungen in Folge der angegebenen Wirkung von Jodsäure und Neuvictoriagrün nehmen nur einige Minuten in Anspruch und bestehen (in fast regelmässig gleicher Reihenfolge) in Aufquellen, Sichabrunden und diffuser grüner Färbung zahlreicher rother Körperchen (Figur I, die Körperchen 2, 2). Sodann entfärben sich die Körperchen und platzen, andere von ihnen fliessen vorher zu mehreren zusammen und dann platzen endlich nur diejenigen, welche durch das Elektrischwerden derartige Veränderungen durchmachen. Von den Tausenden rother Elemente, welche sich im Gesichtsfelde befinden, quellen mehrere Zehntel sehr rasch auf, platzen und gehen auf diese Weise zu Grunde, ohne irgend welche Veränderungen zu zeigen. Die anderen Körperchen behalten, sobald sie ihr Hämoglobin verloren und dann auch das grüne Tinctionsmittel abgegeben haben, nur ihre Stromata bei, welche in der Form kleinerer geschrumpfter Bläschen in der Flüssigkeit flottiren. Eine dritte Reihe von Körperchen endlich bleiben längere Zeit unversehrt und zeigen nun folgende regelmässig sich voll-

schen Chemie 3. Aufl. 1892, Bd. I, p. 267. — Betreffs der Mischungen der Jodsäure mit den von mir gebrauchten Farbstoffen sei hier bemerkt, dass der Farbenton der Farbstoffe nach der Mischung mit der Säure sich etwas verändert, es schadet dies aber nichts. Gewöhnlich bemerkt man nach der Vermischung der Jodsäure mit dem Neuvictoriagrün einen Uebergang der schön grünen Farbe in einen dunkelgelbgrünen Ton; das Methylviolett nimmt unter derselben Bedingung einen grünblauen Ton an, und Gentianaviolett geht in einen tiefblauen Ton über. Mehrere andere Farbstoffe eignen sich zur Mischung mit der Jodsäure nicht und geben Niederschläge.

ziehende Veränderungen, welche im ganzen Gesichtsfelde in der schönsten Weise vor sich gehen und zu demonstriren sind.

Das Erscheinen der Nucleoïde. Nach Verlauf einiger Minuten, manchmal auch etwas später, bemerkt das Auge des Beobachters hier und da in den verblassten und vollkommen von Hämoglobin befreiten rothen Körperchen wieder eine Andeutung des grünen Farbentones (Figur I, Körperchen 3, man vergl. auch die Figur II, Körperchen 7 nach Methylviolettfärbung, von welchem Präparate noch später die Rede sein wird). Die wieder erscheinende grüne Färbung tritt seltener am Rande der Körperchen hervor, etwa wie eine sehr dünne, grün gefärbte Linie, die das Körperchen umgiebt, vielmehr localisirt sich hauptsächlich die grüne Farbe in dem Innern derselben und erscheint hier wie ein sphärischer, kaum bemerkbarer, schwach grünlicher Fleck. Es ist das „Nucleoïd" oder der Löwit'sche „Innenkörper", wenn man will, in dem reifen kernlosen rothen Elemente des Capillarblutes der Haut. Mindestens die Hälfte von den Tausenden der rothen Elemente enthält im Innern diese Nucleoïde.

Verfolgt man nun diese Körperchen unausgesetzt und regulirt während der Beobachtung sehr genau die Beleuchtung des Mikroskopes, so sieht man deutlich, wie die grünen Flecken im Innern der Körperchen eine dichtere, stärkere Färbung annehmen, deutlicher und breiter werden (Figur II, Körperchen 4, 5, 6, 7). Im Verlaufe des Vorganges nehmen mehrere von den Nucleoïden eine schwach körnige Beschaffenheit an, sie verbreitern sich in allen drei Dimensionen mehr und mehr und treten endlich in der Form von stark grün gefärbten und fein granulirten „Kernen" ausgezeichnet hervor. In diesem Zustande gleichen die reifen kernlosen rothen Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere so sehr den kernhaltigen Zellenbildungen, dass die ersten wohl für die zweiten d. h. für die kernhaltigen rothen Elemente ausgegeben werden können. Alle diese Körperchen sind aber zweifellos reife rothe Blutelemente, welche jeder nur etwas geübte Mikroskopiker seiner Fingerspitze zu jeder Zeit leicht entnehmen und der Beobachtung unterwerfen kann.

Es wurde weiterhin gesagt, dass während der ersten Augenblicke unserer Blutuntersuchung die Einwirkung des Acidum jodicum eine sehr bemerkenswerthe Erscheinung im Gefolge hätte, welche man mit der Wirkung von Elektricität auf das Blut vergleichen kann. Hierher gehört namentlich das Zusammenfliessen der einzelnen rothen Elemente

zu grösseren Kugeln oder Bläschen, welche bereits kein Hämoglobin mehr enthalten, durch die Tinctionsfarbe aber noch sehr gut markirt sind. Solche Kugeln habe ich in No. 5 auf Figur VI (Hundeblut) dargestellt, da es bei Figur I an Platz mangelte, um alle Veränderungen hier bereits zur Anschauung zu bringen. Das Zusammenfliessen der Elemente kann ein so inniges sein, dass sich dadurch ganz neue Elemente bilden, die begreiflicher Weise unter die Kategorie der Artefacte gestellt werden müssen.

Mehrere der rothen Körperchen fliessen jedoch nicht zusammen. Sie haben nur die Neigung, sich zu zwei, zu drei, zu vier oder zu noch mehreren zusammenzukitten, wie es in Figur I unter No. 9 abgebildet ist. Andere aber stülpen sich an den Berührungspunkten ein und fliessen dann entweder wieder zusammen, oder aber sie legen sich nur fest an einander, und dann spielen sich an ihnen, wie an den früheren, sich zusammengruppirt habenden Elementen nun folgende, überaus eigenartige Vorgänge ab.

Weitere Eigenschaften der Nucleoïde und Bildung chemotropischer Blutfiguren. In allen rothen Blutkörperchen, die in der angegebenen Weise gruppirt sind, werden früher oder später die gefärbten Nucleoïde hervortreten. Die Nucleoïde der einzelnen derartigen Elemente bleiben nun aber nicht etwa von einander getrennt für sich, sie verbinden sich vielmehr im Laufe der Zeit mit einander und sind so die Ursache zu ganz eigenartigen Figuren, welche ich als chemotropische Blutfiguren bezeichnen will (Figur I, Körperchen 12, 13, 14, 15).

Diese Figuren werden gleich ausführlich beschrieben werden, vorher wollen wir jedoch noch das Blut des Hundes einer mikroskopischen Prüfung unterwerfen und zwar nach der Behandlung desselben mittels 4procentiger Jodsäure und Methylviolett 6B, welche Stoffe nicht weniger schöne und instructive Bilder in den rothen Blutkörperchen dieses Thieres hervorbringen.

In dem Hundeblute vollziehen sich die Veränderungen der rothen Blutkörperchen unter den genannten Bedingungen etwas langsamer, sie sind deswegen für die Beobachtung bequemer, obschon auch hier die Erscheinungen rasch genug vor sich gehen und einer grossen Aufmerksamkeit des Beobachters bedürfen. Im Laufe von 5 bis 15 Minuten quellen zahlreiche rothe Körperchen auf, fliessen zusammen, platzen und gehen zu Grunde; aber bei einer grossen Zahl der unverletzt bleibenden Elemente treten die Nucleoïde hervor (Figur II, Körperchen 7, 8, 9, 10).

Ebenso, wie es bei Einwirkung des Neuvictoriagrün der Fall war, erscheint auch jetzt die nucleoïde Substanz in der Mitte der Körperchen in Form runder, kaum bemerkbarer Flecke von einem grauvioletten Farbenton, die zuerst sehr klein und von homogener Beschaffenheit sind. Einige Minuten später wird der Fleck deutlicher und dichter, resp. stärker gefärbt, alsdann verbreitert er sich und nimmt viel von der Farbe auf; seine Umrisse sind regelmässig, seine Form ist sphärisch, so dass man solche Gebilde wohl mit einem stark dunkelviolett gefärbten Kern vergleichen könnte. Doch mit einem wirklichen Kern hat dieses Gebilde nichts zu thun, es ist grösstentheils nur ein Rest der Kernsubstanz und entsteht wahrscheinlich chemotropisch in den Körperchen, wie es weiter unten noch auseinandergesetzt werden wird. Deshalb glaubte ich, die Gebilde nur als „nucleoïde" bezeichnen zu sollen.

Mit der Zeit und wenn die Jodsäure richtig einwirkt, bemerkt man in den Nucleoïden zweifellose Körnigkeit. Diese Körnchen sind aber ganz einfach gelagert, und zwischen ihnen besteht keine Andeutung von Verbindungsfäden in der Art, wie es bei der Karyokinese bekannt ist; weder in ihrer Anordnung, noch in ihrer Entstehung und ihren weiteren Schicksalen haben sie irgend welche Aehnlichkeit mit den karyokinetischen Gebilden. Die Sache liegt hier viel einfacher und steht in innigster Beziehung zum Chemotropismus.

Zunächst sei bemerkt, dass in manchen der rothen Blutkörperchen nach der Behandlung mittels gefärbter Jodsäure eine netzartige oder strahlenartige Zeichnung zu sehen ist. Diese Zeichnung entsteht in der Weise, dass von den Rändern der Nucleoïde nach allen Seiten hin, also strahlenartig, sich überaus dünne Fäden entwickeln, welche grünlich oder violett gefärbt sind (Figur I, Körperchen 8, Figur II, 11a). Die Fäden sind dicht an einander gelagert und am Ende, gegen die Peripherie der Körperchen, zugespitzt. Bisweilen verbinden sie sich auch mit einander und bilden etwa eine Netzstructur, ähnlich derjenigen, welche in viel schönerer und charakteristischer Weise in den kernhaltigen rothen Körperchen der Amphibien auftritt. Doch ist die Anzahl der Fäden in den Strahlenfiguren der kernlosen rothen Körperchen bedeutend grösser und, wie in den kernhaltigen Elementen die in Rede stehenden Fäden zu dem Kerne eine Beziehung haben[1], so wachsen auch in den kernlosen rothen Körperchen die dünnen Fäden, welche die Körperchenstroma von der Mitte aus bis an die Peripherie hin durchsetzen, von den Nucleoïden aus.

[1]) Näheres ist weiter unten ausgeführt.

Aber auch mit den hier angegebenen feinsten Erscheinungen ist die Sache noch bei weitem nicht erledigt.

Im Obigen habe ich von den von mir sogenannten chemotropischen Blutfiguren gesprochen. Nun ist es sehr wahrscheinlich, dass die Kräfte, welche die strahlenartig auswachsendenden Fäden verursachen, auch der Bildung jener Figuren zu Grunde liegen.

Nach der Behandlung des Blutes mittels Methylviolett und 4procentiger Jodsäure bemerkte ich, besonders im Hundeblute, dass die früher besprochene Neigung der rothen Körperchen, zusammenzukitten, indem sie etwa die bekannte physiologische Geldrollenbildung durchzumachen sich anschicken, eine ganz erstaunliche Ausdehnung annehmen kann. Bei dem Vorgange, dass die Körperchen sich zu 2, zu 3 bis 7, 8, 10 und mehr gruppiren und fest an einander kitten, beginnen, sobald innerhalb ihrer Stromata die Nucleoïde vollkommen ausgebildet sind, auch die letzteren selbst sich an einander zu hängen und zusammenzufliessen.

Der merkwürdige Vorgang vollzieht sich derart, dass von den Nucleoïden das je zweien, dreien, vieren u. s. w. benachbart liegende Element in dem Punkte wo die Nucleoïde gegen einander gerichtet sind, die gefärbte körnige Masse derselben auswächst und sich stielartig nach dem benachbarten Nucleoïd hinzieht (Figur I, Körperchen 11). Somit stellt sich ein inniger Zusammenhang heraus zwischen den beiden Nucleoïd-Körpern, hervorgerufen durch den chemotropischen Austausch und die Ausscheidung der farbigen Moleküle in die beschriebene, zusammenfliessende nucleoïde Substanz.

Während des Zusammenfliessens der Nucleoïde werden die Verbindungsstiele breiter und deutlicher, sie tingiren sich durch die Farbstoffe mehr und mehr und treten sehr prägnant hervor (Figur I, Körperchen 12, Figur II, 11 und 12). Wie wunderbar ist das Spiel der Natur, und wie gleichen die gezeichneten chemotropischen Blutfiguren den sich einfach theilenden Zellen, obschon zwischen beiden Vorgängen irgend welche Verwandtschaft nicht vorhanden ist!

Wenn drei, vier, fünf und noch mehr Körperchen zusammenkitten, so fliessen gleichfalls ihre Nucleoïde durch einen Verbindungsstiel zusammen und bringen auf diese Weise sehr complicirte und charakteristische chemotropische Blutfiguren hervor (Figur I, Körperchen 13, 14, 15, Figur II, 13, 14, 15, 16, 17). Also die einfachste der Figuren ist ein ein einziges rothes Körperchen mit seinem Nucleoïd, die zusammengesetztere ist aus zwei Körperchen

bestehend mit einem Verbindungsstiel, dann kommen die aus drei Körperchen mit zwei Stielen, die aus vier Körperchen mit drei Stielen u. s. w. In allen Nucleoïden kann auch eine Strahlenfigur vorhanden sein. Diese so charakteristischen Bildungen zeigte mir endlich am Ende des Vorganges noch ein weiteres, unerwartetes Ding. Das ist nämlich das Auftreten eines weisslichen Fleckchens oder Pünktchens in der Mitte der Nucleoïde, welches im ersten Stadium sehr schwer zu erkennen ist (Figur I, 12a, 8a, Figur II, 10 a. Auf der Tafel ist das Fleckchen absichtlich etwas deutlicher und grösser dargestellt, um jedes Missverständniss seitens des Lithographen zu vermeiden). Anfänglich hat das Fleckchen überaus kleine (kurze) Durchmesser, und es ist nicht vollkommen hell, sondern durch die Nucleoïdkörnchen etwas verdeckt. Später aber nimmt es an Umfang zu, wird breiter, deutlicher und heller, indem die Körnchen, welche es bedeckten, nach und nach sich mehr und mehr von der Mitte des Nucleoïds fortbegeben. Es ist also das Erscheinen des Fleckchens nichts weiter ist als eine Folge der Bewegungen der Körnchen oder vielleicht eines Auflösens derselben in der Mitte des Nucleoïds am Ende des chemotropischen Vorganges. Das weissliche Fleckchen erinnert wiederum an einen Bestandtheil der kernhaltigen Zellen, nämlich an die Kernkörperchen (Nucleolus), obzwar es auch mit diesem keine Verwandtschaft hat.

Die Nucleoïde, sei es, dass sie sich in den einzelnen Körperchen vorfinden, oder dass sie die complicirteren chemotropischen Blutfiguren ausmachen, haben ihren Sitz gewöhnlich innerhalb der rothen Blutelemente. Es kommen aber nicht selten die Fälle vor, wo sich die Nucleoïde nur in der seitlichen oder der unteren Region der Körperchen finden, es scheint selbst, dass sie vorwiegend an der unteren Fläche der Elemente, gerade über dem Objectträger vorkommen können.

Solche Nucleoïde können sich mit der Zeit abtrennen oder isoliren und bleiben alsdann wie die selbständigen Gebilde in der Flüssigkeit neben den unverletzten Elementen hier und da ganz ruhig liegen (Figur I, 16). Wenn die Jodsäure verdunstet ist und Entfärbung eintritt, werden auch die Nucleoïde abblassen und dann nach und nach für das Auge verschwinden. Nunmehr ist auch von den riesigen chemotropischen Figuren keine Spur mehr zu sehen und nur die freien farbigen Körnchen flottiren noch in der Flüssigkeit. Endlich entfärben sich auch diese und verschwinden.

Ueber die Bedeutung der Randconturen der Körperchenstroma, die an der Figur I und II theils schwach angedeutet, theils stark ge-

färbt sind, theils auch aus einer Reihe von gefärbten Körnchen bestehen (Figur II, 10 a), werde ich später bei Beschreibung der Amphibienelemente sprechen.

Es frägt sich nun: Was sind die „Nucleoïde" in den kernlosen rothen Körperchen, wie ist ihre Beziehung zu dem eigentlichen Kerne und wie verhalten sie sich zu den in der Literatur des Blutes bekannt gewordenen Dingen?

Ich habe schon oben den Satz ausgesprochen, dass die nucleoïde Substanz, welche so distinct in dem kernlosen rothen Elemente nach der Einwirkung der Jodsäure mit Neuvictoriagrün oder Methylviolett zu sehen ist, jedenfalls von dem eigentlichen Kerne unterschieden werden muss.

In der That, wenn wir versuchen, unter ganz denselben Bedingungen irgend welchen Saft oder ein Gewebe, die die zweifellosen kernhaltigen Elemente enthalten, z. B. die Knochenmarksmasse, zu untersuchen, so finden wir ohne weiteres alle Unterschiede zwischen dem wirklichen Kerne der letzteren Elemente und den Nucleoïden kernloser Körperchen des Blutes.

Im Knochmenmarke erscheinen die Kerne der zelligen Gebilde (Hämatoblasten, Erythroblasten u. dergl., welche die Autoren in mehr oder weniger nahe Verwandtschaft zu dem reifen Blutelemente setzen wollen) nach der Behandlung mit der gefärbten Jodsäure sogleich scharf conturirt und gefärbt, sie haben isolirbare, zweifellose Kernkörperchen und mitotische Körner und Fäden, welche alle die bekannten karyokinetischen Bilder aufweisen. Anders verhält sich die nucleoïde Substanz während der Jodsäurewirkung in den reifen rothen Blutelementen, einerlei ob sie in dem Blute oder ob sie in demselben Knochenmarke vorhanden sind. In dem letzteren verändern sich sogar die rothen Elemente noch rascher als in dem frisch entnommenen Bluttropfen. Und doch können zu keiner Zeit weder die Kernkörperchen noch die mitotischen Figuren in dem reifen rothen Blutelemente, namentlich in ihren Nucleoïden entdeckt werden. Lässt man ferner ein Stück der Knochenmarksmasse und das an einem Objectglase befindliche Blut der Einwirkung der modificirten Pacini'schen Flüssigkeit verschieden lange Zeit ausgesetzt (obwohl diese Flüssigkeit weder für das Knochenmark noch für das Blut völlig günstig ist), so findet man, sobald der Flüssigkeit nach Löwit eine Quantität von carminsaurem Ammoniak beigemischt ist, sehr bedeutende Unterschiede zwischen den kernhaltigen und den kernlosen Elementen. Die Kerne der ersteren färben sich sofort und zeigen alle die ihnen zugeschriebenen Eigenschaften, die

„Kerne“ der zweiten Elemente dagegen, d. h. meine Nucleoïde, werden vergeblich gesucht, und wenn auch das Blutpräparat eine ganze Stunde, ja selbst Tage lang in der Pacini'schen Flüssigkeit verblieben wäre. Wenn auch hier und da in dem venösen Blute eine Ablagerung der Carminkörnchen in der Substanz einiger rother kernloser Elemente bemerkt wird, so folgt daraus doch weiter nichts, als dass in den Elementen lediglich in Folge des Chemotropismus eine Ausscheidung des Carmins stattgefunden hat. Werden dagegen die kernlosen Körperchen in andere, viel bessere Bedingungen gebracht, werden sie namentlich in einem Medium suspendirt, wie es die gefärbte Jodsäure ist, wo die chemotropischen Austausche in vollem Gange bleiben können, so färben sich alle die „Kernreste“ in allen Elementen, welche unverletzt erhalten worden waren. Ausserdem weist die merkwürdige Fähigkeit der mittleren Theile reifer kernloser Elemente, sich ebenso gut zu färben, wie dies bei den wirklich-kernhaltigen Elementen der Fall ist, darauf hin, dass der mittlere Theil der rothen Blutkörperchen vorzüglich auf gewisse Farbstoffe chemisch einwirkt, er scheidet aus den Lösungen der letzteren die farbigen Moleküle aus und lagert sie in sich in der Form sichtbarer Körnchen ab.

Die nachfolgende Ausbreitung des gefärbten mittleren Theiles der kernlosen rothen Körperchen, d. h. die Ausbreitung des Nucleoïdes in die Strahlenfigur, welche mehr oder weniger mit dem Brücke'schen Zooïd verglichen werden kann, zeigt weiterhin die Existenz eines noch unbekannten Stoffes innerhalb des Körperchen an, welcher in der Mitte derselben, wie etwa in der Augenlinse, dichter ist, nach der Peripherie zu dagegen eine geringere Dichtigkeit besitzt.

Die Annahme der Autoren über den netzartigen oder schwammigen Bau der rothen Körperchen bestätigt sich hiernach also in allen Stücken. Besonders in Betreff der Amphibienblutelemente ist jene Annahme als eine wahrscheinliche anzusehen. Die rothen Körperchen im Menschen- und Hundeblute, sowie im Blute der anderen Säugethiere bieten aber eine mehr fächerartig gebaute Structur ihrer Stroma dar, denn sonst wäre es ja unmöglich, die von mir beschriebene strahlenartig sich ausbreitende nucleoïde Substanz der Elemente zu erklären.

Die weissen Blutkörperchen während der chemotropischen Vorgänge in der Jodsäure. Die Blutplättchen. Bei der Beschreibung meiner Versuche habe ich absichtlich

die Leukocyten bei Seite gelassen, weil sie grösstentheils diejenigen Bilder zeigen, welche nach der Anwendung unserer Säure erhalten werden. Um aber auch diese Lücke auszufüllen, und um noch Einiges betreffs des Chemotropismus hinzuzufügen, ist hier Folgendes nachzutragen.

Selbstverständlich ist es, dass, sobald die Jodsäure in der von mir angegebenen Weise mit den Farbstoffen (Neuvictoriagrün oder Methylviolett) einwirkt, die Leukocyten augenblicklich absterben, sich grösstentheils abrunden, indem sie die eine oder die andere Farbe aufnehmen, und dann nach und nach ihre Kerne hervortreten lassen. Die Farbstoffe lagern sich allmählich in dem Protoplasma ab, jedoch färben sich am besten und am stärksten die Kerne, welche hierbei manchmal besser als durch irgend eine andere Tinctionsmethode hervortreten. Auch die mitotischen Figuren werden in den Leukocyten durch die Jodsäure veranschaulicht. Da aber die Färbung mit der Zeit schwindet, so dürften sich schwerlich die Bilder dauerhaft conserviren lassen (Figur I und II, 18). (Das Letztere gilt auch für die rothen Körperchen, welche gleichfalls nicht conservirt werden können. Allerdings habe ich mich um ein solches Verfahren nicht besonders bekümmert, denn die frisch hergestellten Präparate sind jedenfalls den älteren vorzuziehen. Ausserdem ist die Herstellung der frischen Präparate selbst im Prakticum so leicht und rasch auszuführen, dass ich glaubte, die weitere Ausbildung einer Conservirungsmethode augenblicklich bei Seite lassen zu können.)

Die Kerne der Leukocyten markiren sich nicht eigenartig: entweder sind sie zart grünlich oder violett gefärbt, und dann lagern sie nur nach und nach in sich die feinen farbigen Körnchen ab, welche den Elementen ein distincteres Aussehen verleihen, oder aber sie tingiren sich auf einmal stark und zeigen sofort innerhalb ihres Zellenleibes wie auch ausserhalb desselben viele kleinste farbige Partikelchen, welche bisweilen die Structur der Elemente etwas verdecken. Die Kernkörperchen treten zu jeder Zeit prächtig hervor und sind stärker gefärbt als die Kerne. Die Kernkörperchen sind meist abgerundet, oval, sehr selten eckig; es findet sich in dem Kerne ein einziges, oder man entdeckt deren zwei bis drei. Die Gestalt der Kerne ist sehr wechselnd. Manchmal sind sie regelmässig rund oder eiförmig, grösstentheils aber sind sie an mehreren Stellen eingeschnürt, lappig, mehr oder weniger eingerollt und am Ende abgerundet, ausgebuchtet oder zugespitzt. Entweder sind sie von mehr homogener Beschaffenheit wie die Elemente selbst („homogene" Leukocyten), oder sie sind körnig wie „die körnigen Leukocyten" und enthalten das netzartig-fädige Gerüst.

Die angegebenen Structuren sind nicht von langer Dauer, wie denn überhaupt bei dieser Methode die Structuren nicht gut zu verfolgen sind wegen der physikalischen Veränderungen, welche eine so energisch wirkende Flüssigkeit, wie die Jodsäure ist, mit sich bringt. Durchmustert man das Blutpräparat nach einer eine halbe oder eine ganze Stunde dauernden Jodsäurewirkung unter Mitwirkung von Neuvictoriagrün oder Methylviolett, so constatirt man an gewissen Stellen das Vorhandensein einiger relativ sehr voluminöser und fast dunkel gefärbter körniger Klümpchen, die von den erwähnten Farbstoffen durch und durch tingirt sind.

Es sind die chemotropisch durchgefärbten Leukocyten, welche bisweilen an einer und derselben Stelle in Gemeinschaft mit den rothen Blutkörperchen gelagert sind. Meistens nehmen die Leukocyten die obere Lage ein, während unter denselben die rothen Körperchen gelagert sind, und auch sie sind, wie jene, von massenhaften Körnchen des Farbstoffes durchdrungen. In einigen Fällen gehen von den stark gefärbten protoplasmatischen Klümpchen auch die körnigen Strahlen aus, aber sie sind sehr unregelmässig und bei weitem nicht constant.

Durch keine andere Methode der Blutbehandlung mit den verschiedensten Tinctionsmitteln, von welchen ja schon Hunderte in die mikroskopische Technik eingeführt sind, entdeckt man solche Körnchenablagerung in den relativ sehr kleinen Zellenbildungen, wie es an den Leukocyten nach der Jodsäurewirkung der Fall ist.

Die nucleoïde Substanz der rothen Körperchen ist jedoch am meisten chemotropisch, aber sie färbt sich so begierig und constant und lagert sehr leicht die Farbstoffmoleküle in sich ab, obschon die Flüssigkeit, in der die Elemente suspendirt sind, in chemischem Sinne eine klare Lösung darstellt. Die chemotropischen Austausche verursachen aber eine physikalische Veränderung sowohl in der Flüssigkeit und zwar an der Stelle, wo dieselbe mit den morphologischen Elementen in Berührung tritt, als auch in den letzteren selbst, in sofern sie positiv- oder negativchemotropisch sind.

Aus allen diesen Beobachtungen geht hervor: 1) dass, obschon die Vorgänge des Chemotropismus äusserlich einfach sind, doch bei denselben auch complicirte Erscheinungen auftreten, welche unsere volle Aufmerksamkeit verdienen. 2) Wenngleich einige Forscher (Pfeffer[1],

[1]) Pfeffer, W., Locomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize (Unters. a. d. Botan. Institut Tübingen. Bd. I, p. 363). Man vergl. auch

Stahl[1], Verworn[2]) zu den chemotropischen Vorgängen in erster Linie die lebenden zählen wollen, wie es beispielsweise die Pseudopodienbildung der Protoplasmamassen (Amöben etc.) sind, — so ist es doch ersichtlich, dass sich die chemotropischen Erscheinungen auch in abgestorbenen Elementen abspielen können, und zwar in solchen, welche, wie bekannt, die Fähigkeit haben, im lebenden Zustande Pseudopodien zu bilden, wie es bei anderen nackten Protoplasmamassen stattfindet. Es ist freilich seit Engelmann's Arbeiten über den Chemotropismus und seit meiner anfangs citirten Arbeit über die Leukocytenbewegungen in Virchow's Archiv noch von Niemandem versucht worden, weder die Vorgänge der letztgenannten Bewegung ausführlich zu studiren, noch dieselben vom chemotropischen Gesichtspunkte aus zu erklären, doch findet sich in der kürzlich erschienenen Arbeit Leber's[3] eine Andeutung einer solchen Erklärung. Meiner Ansicht nach aber können wir alle die verschiedenen Erscheinungen in den Leukocyten während ihrer Amöben-ähnlichen Contractionen und Pseudopodienbildung, besonders bei den Kriechbewegungen, kaum als chemotropische ansehen. Dagegen liegen in den abgestorbenen Blutelementen, sowohl bei Leukocyten wie bei den rothen Blutkörperchen, unter gewissen Bedingungen die chemotropischen Austausche am klarsten vor.

Die von mir entdeckten Hauptvorgänge in den rothen Elementen nach der Behandlung derselben mit der gefärbten Jodsäure sprechen entschieden dafür. „Die Anziehung eines Moleküls durch ein anderes chemisch verwandtes Molekül ist der Elementar-Vorgang des Chemotropismus", so lautet die Definition eines der genannten Autoren, Verworn[4]. Und in der That habe ich in den obigen Betrachtungen der chemotropischen Erscheinungen, von der Ausbildung der Nucleoïde anfangend, nicht wenige Beobachtungen beigebracht, welche der angegebenen Definition entsprechen. Es sind hauptsächlich die von mir so genannten chemotropischen Blutfiguren, bei deren Entstehung eben die verwandten Moleküle von zwei, drei oder mehreren sich berührenden Blutelementen einander anziehen. Sehr wahrscheinlich ist es auch anzu-

---

Pfeffer, W., Ueber chemotaktische Bewegungen von Bacterien, Flagellaten und Volvocineen (daselbst, Bd. II, 1885, p. 582; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 546).

[1]) Stahl, E., Biologie der Myxomyceten. Botanische Zeitung 1884.

[2]) Verworn, M., Die Bewegungen der lebendigen Substanzen. Jena 1892.

[3]) Leber, Die Entstehung der Entzündung und die Wirkung der entzündungerregenden Schädlichkeiten. Leipzig. 1891.

[4]) Verworn, M., l. c. p. 44.

nehmen, dass die so vielfach beschriebene Geldrollenbildung der rothen Blutkörperchen des Menschen und der Säugethiere im noch lebenden Blute in ausreichender Weise durch die chemotropischen Anziehungskräfte zwischen den Elementen erklärt werden kann. Die Neigung der rothen Körperchen zu Geldrollenbildung, welche sie auch noch während der ersteren Stadien der Jodsäurewirkung beibehalten, obschon die Elemente bereits abgerundet und ausgeglichen sind, also wenn sie bereits ihre Concavitäten verloren haben, weist gleichfalls darauf hin, dass die physiologische Geldrollenbildung nichts weiter ist, als einer von den Vorgängen des Chemotropismus. Das Entstehen der gefärbten Nucleoïden und der Zusammenhang derselben ist somit die nachfolgende Erscheinung desselben Vorgangs. Sind die dargelegten Auseinandersetzungen richtig, so könnten dadurch wohl einige der dunklesten und schon lange bekannten, aber trotzdem noch nicht aufgeklärten Erscheinungen im Blute verständlich werden.

Von dem dritten Elemente des Blutes, d. h. von den Bizzozeroschen Blutplättchen möchte ich augenblicklich nur so viel hinzufügen, dass während der definitiven Veränderungen der rothen Körperchen, nach Behandlung des Blutes mit Jodsäure und Neuvictoriagrün oder Methylviolett, diese, indem ihre Nucleoïde heraustreten, sehr den Blutplättchen gleichen (Figur I, 16, 17). Der Unterschied besteht nur darin, dass die Nucleoïde meist grösser und rundlicher sind, ihre Structur ist sehr körnig, die Färbung stark, besonders an den Präparaten mit Jodsäure-Methylviolett. Dagegen haben die Blutplättchen eine mehr homogene Beschaffenheit und sind schwächer gefärbt, sie sind grösstentheils oval, kleiner und glänzender. Von den Fibrinfäden sieht man hierbei gar nichts. Das Blut entbehrt die Fähigkeit der Gerinnung. Demzufolge haben die Plättchen nirgends eine eckige Gestalt und zeigen keine fibrinöse Verlängerungen, wie es im frischen Blute zu sehen ist.

Die chemotropischen Vorgänge habe ich an den Blutplättchen nicht gesehen und zwar hauptsächlich aus dem Grunde nicht, weil Jodsäure sehr verändernd auf dieselben einwirkt und sehr zahlreiche dieser Elemente früher oder später zerstört.

Um die Unterschiede zwischen den Nucleoïden und den Blutplättchen weiter zu verfolgen, stellte ich eine andere Beobachtungsflüssigkeit her, von der sich alsbald herausstellte, dass sie ein ausgezeichnetes Mittel zur Untersuchung des dritten Blutelementes sei.

Diese neue Mischung besteht aus gleichen Theilen 2procentiger Jodsäure und einer gesättigten Lösung von Sublimat.

Durch Einwirkung dieser Mischung auf einen frisch entnommenen Tropfen menschlichen Blutes lässt sich leicht constatiren, von welch günstigem Einfluss für die Beobachtung der Sublimatzusatz zu der Jodsäure ist.

Es quellen nämlich die rothen Blutkörperchen hierdurch nur sehr langsam auf, auch verblassen und platzen sie bedeutend langsamer wie vorhin, die nucleoïde Substanz erscheint in ihnen nicht, dagegen treten gerade die Blutplättchen jetzt prächtig hervor.

Die Blutplättchen namentlich haben eine charakteristische, theils abgerundete, theils ovoïde Gestalt, sie liegen vereinzelt oder sie gruppiren sich zu zwei, zu drei, in kleinere Häufchen, und sie zeigen nie irgend welche Beziehung weder zu den rothen noch zu den weissen Blutkörperchen, deren Kerne ihrerseits sehr schön hervorgehoben sind.

Je mehr die rothen Blutkörperchen platzen und zu Grunde gehen, und je mehr das Gesichtsfeld nach und nach heller wird, desto klarer werden die Blutplättchen und scheinen verhältnissmässig an Zahl zuzunehmen. Aber die quantitativen Verhältnisse der letzteren zu den geplatzten rothen Körperchen sind so unproportionirt, dass ich jede Annahme einer generativen Beziehung der Plättchen zu der nucleoïden Substanz vollkommen ausschliessen muss.

Auch zu einer vermeintlichen Beziehung der Plättchen zu den Kernen der weissen Blutkörperchen kann keine Rede sein. Also müssen wir die Plättchen wie vorher als das dritte Element des Blutes sui generis hinstellen[1].

[1]) Da meine Absicht war, mich hauptsächlich auf das Verhalten der Blutelemente bei den chemotropischen Vorgängen zu beschränken, so konnte ich natürlich nicht auf alle älteren und neueren literarischen Angaben, namentlich über den „Kern" der reifen rothen Blutkörperchen der Säugethiere und des Menschen eingehen. Allerdings wären besonders derartige Angaben von Löwit zu erwähnen, in dessen Abhandlung: „Die Anordnung und Neubildung von Leukoblasten und Erythroblasten in den Blutzellen-bildenden Organen". (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXVIII, 1891, p. 524; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 233). In dieser Arbeit behandelt Löwit die bekannten Einwände von Neumann, Bizzozero und Flemming betreffs seiner „gekernten" Blutelemente (welche nach der Meinung jener Autoren als Kunstproducte oder Trugbilder aufzufassen sind); er vertheidigt seine frühere Angabe über die normale Existenz der „gekernten" Körperchen im venösen Blute (sowie in Milz, Lymphdrüsen und Knochenmark). Durch die Angabe, dass jene Elemente „sich aus den Erythroblasten durch Hämoglobinbildung innerhalb strömenden Blutes be-

Zweites Capitel.
Die Blutkörperchen der Amphibien.

Die Veränderungen, welche Jodsäure im Verein mit den von mir zur Anwendung gebrachten Farbstoffen auf die rothen Blutkörperchen der Amphibien ausübt, gehören zu den merkwürdigsten und sind zum Theil bis jetzt auch noch nicht in der Literatur beschrieben worden.

Zur Ausführung meiner Versuche wählte ich natürlich unseren gewöhnlichen Frosch (Rana temporaria, Figur III, von 1 bis 27). Im ersten Augenblicke der Jodsäurewirkung (4procentige Lösung) im Verein mit Neuvictoriagrün oder Methylviolett bemerkt man ein starkes und rapides Aufquellen der ellipsoïdischen rothen Blutelemente (Figur III, 2, 3, 9) nebst einer totalen Färbung derselben, und zwar quellen sie so regelmässig auf, dass die relativen Verhältnisse der verschiedenen Durchmesser ganz unverändert bleiben. Dass die Körperchen bereits ihr Hämoglobin verloren hatten, ist selbstverständlich.

Sehr bald, namentlich im Verlaufe der ersten Minute nach der Einwirkung der Jodsäure verlieren die Körperchen auch die künstliche

stimmter (venöser) Gefässabschnitte" (p. 585) bilden sollen, bringt aber Löwit keine sicheren Beweise bei; er stützt vielmehr seine Meinung durch eine Dissertation Tornier's (Breslau 1890), in welcher Arbeit der Autor „ein kernhaltiges rothes Körperchen" aus dem venösen Blute (Pankreasvene der Maus) abgebildet hat.

Abgesehen davon, dass solche vereinzelte Vorkommnisse zwischen Millionen echter kernloser Blutelemente kaum irgend welche Bedeutung haben, schon deshalb nicht, weil sie eine fremde Zuthat sein können, will ich meinerseits die Meinung aussprechen, dass beim erwachsenen Thiere im circulirenden Blute niemals wirklich kernhaltige rothe Körperchen vorkommen.

Betreffs Löwit's neuerlich ausgesprochener Meinung wäre Folgendes zu bemerken. Es ist die Frage, ob die uns interessirenden und nicht wenig umstrittenen und vielleicht nur hypothetischen „gekernten" rothen Blutelemente als von den Erythroblasten abstammend anzusehen sind oder nicht. Meiner Meinung nach liegt die Sache so, dass gewisse kernlose Blutelemente, in welchen man nur mit grosser Reserve „Reste von Kernen" oder meine „Nucleoïde" voraussetzen kann (also vielleicht auch die „gekernten" rothen Körperchen Löwit's), als „gekernte" Elemente nur unter ganz besonderen und zwar etwa den von mir beschriebenen Bedingungen entdeckt werden können. Aber sie sind nicht ausschliesslich in den venösen oder auch lymphatischen Bezirken des Organismus zu finden, wie es bislang Löwit betont hat, sondern sie verbreiten sich überall in der Blutbahn und können zu jeder Zeit unter den genannten Bedingungen als „gekernte" rothe Blutelemente erkannt werden.

Färbung, mit Ausnahme der Kerne und der sogenannten Membran, wo sich die Farbe vornehmlich localisirt (Figur III, 3, 8, 9). Währenddessen aber platzen viele andere Körperchen in Folge des stärkeren Aufquellens, noch andere fliessen, wie es beim Elektrisiren der Fall ist, zu grossen Kugeln zusammen und gehen dann gleichfalls früher oder später durch Platzen zu Grunde.

Nunmehr aber sieht man in manchen von jenen Körperchen, welche unverletzt verblieben waren, das Auftreten der zooïden Netze um den Kern herum (Figur III, 19). Zuerst entwickeln sich einige glänzend-grüne (7), oder violette (10) Fäden, welche in der Nähe des Umfanges der Kerne ihren Ursprung nehmen, dann strahlenartig in dem Körperstroma auseinanderweichen, sich theilen und stellenweise zusammenhängen. Die Balken des Netzes sind sehr gut gefärbt. Fortgesetzte und häufige Beobachtung des Netzes während einiger Zeit lehrt uns, dass das gefärbte Netz in Bezug auf seine Gestalt mit jeder weiteren Minute sich verändert (Figur III, 19, 20, 21, 22, 23). Namentlich verdicken sich die Fäden des Netzes und bilden in den Knotenpunkten unregelmässige, sich verästelnde Anhäufungen ihrer Masse. Mit der Zeit werden diese Knotenpunkte noch dicker (man vergleiche die Körperchen 20 und 21), die Fäden verdünnen sich aber wieder, verringern sich der Zahl nach (22), indem sie sich, wie es scheint, theils in die Knotenpunkte hineinziehen, theils sich loslösen und auf diese Weise die Körperchenstroma freigeben.

Unter Zugrundelegung des Chemotropismus erklärt sich dieser Vorgang durch dies abwechselnde Spiel positiver und negativer chemotaktischer Bewegungen, welche auch unter den hier beschriebenen Bedingungen kaum den wirklich lebendigen zugeschrieben werden dürften.

Nach Verlauf einer halben Stunde, manchmal aber früher oder später ist von dem Netze fast gar nichts übrig geblieben oder nur der Rest in Form einer körnigen oder körnig-fädigen Masse. Diese Masse lagert sich der Nähe der Peripherie in einer Reihe von feineren Körnchen oder Klümpchen, oder sie nimmt in den Körperchen einen viel grösseren Raum ein und liegt dann sichelartig um den Kern herum (Figur III, 23). Auch hieraus geht hervor, dass nach meinen Beobachtungen und Darlegungen die in den rothen Blutkörperchen hervorgerufenen Netze nicht als durch einfache Vacuolisirung der Körperchen entstehend angesehen werden können, wie es nach Auerbach[1] der Fall sein soll.

[1]) Auerbach, L., Ueber die Blutkörperchen der Batrachier (Anat. Anz. Bd. V, 1890; No. 20 p. 570; cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 511).

Behandlung des Bluttropfens mit unserer gefärbten Jodsäurelösung liefert uns ferner sehr lehrreiche Bilder in Bezug auf die sogenannte Membran der rothen Körperchen.

Zunächst aber sei Einiges über die Behandlung des Blutes mit verdünntem Ranvier'schen Alkohol und Methyl- oder Neuvictoriagrün, oder besser mit meinem Viertelalkohol, welcher aus 1 Theil 95procentigen Alkohols und 3 Theilen destillirten Wassers besteht, vorausgeschickt. Der letztgenannte Alkohol wirkt schneller und in constanter Weise ein und giebt sehr schöne Bilder, wenn er mit dem gleichen Theil einer wässerigen Lösung des Methylgrüns vermischt wird. Die Behandlung geschieht direct auf dem Objectträger, der mit einem Tropfen des gefärbten Alkohols beschickt ist, welchem ohne weiteres ein Tropfen frischen Blutes zugefügt wird.

Bei der Behandlung mit Viertelalkohol und Methylgrün (Figur III, 24, 25, 26) quellen die rothen Blutkörperchen weniger auf, aber sie runden sich sofort ab und zeigen ein sehr ausgeprägtes und viel dichteres Stromanetz, welches distinct gefärbt ist. Das Netz besteht nunmehr aus derberen, glänzenderen, vielfach getheilten und anastomosirenden Fäden oder Bälkchen und einer schwach oder gar nicht gefärbten, körnigen Zwischensubstanz, welche bald innerhalb, bald ausserhalb der Körperchen liegt. Sehr oft sammelt sich diese Substanz gleich dem künstlich durch den Alkohol ausgeschiedenen und ebenfalls gefärbten Niederschlage in Form rundlicher oder eiförmiger Klümpchen besonders an der Peripherie der Körperchen und zwar innerhalb oder ausserhalb der Körperchen-Membran (Figur III, 25c, 26c).

Die Ansammlungen der Substanz sind auch in mehreren Figuren von Laptschinsky [1] nach der Einwirkung von Gerbsäure abgebildet. Sie sind bisweilen, jedoch seltener, auch nach der Behandlung mit Jodsäure zu sehen und stellen wahrscheinlich die Producte chemotropischer Erscheinungen dar. Was nun die Membran des Körperchen anbelangt, so ist dieselbe an den Alkoholpräparaten immer doppeltconturirt und zwar deutlicher als bei irgend einer anderen Methode. Die doppelten „Conturen" sind scharf und glänzend und nehmen etwas von der Farbe auf, öfters aber sind sie gänzlich ungefärbt. Später, nach dem Verdunsten der Flüssigkeit, und sobald die Körperchen abgeplattet werden, sieht man an den Randconturen Risse auftreten und alsdann lösen die „Conturen" sich ab. (Man vergl. Figur III, Körperchen 24b, zwischen XX). Dieser merkwürdige Umstand weist evident darauf

[1]) Laptschinsky, l. c.

hin, dass die doppelten „Conturen" eine wirkliche Membran vorstellen oder wenigstens die Corticalschichte der Körperchen sind. Bisweilen lassen sich Körperchen mit den abgelösten Membranstücken massenhaft im Gesichtsfelde auffinden und schwimmen in der Flüssigkeit als selbständige Objecte umher. Die Jodsäure-Präparate, zu denen ich jetzt übergehe, ergänzen die alkoholischen gut in anderer Beziehung. Hier sind die Membranschichten der rothen Körperchen — sei es, dass man Neuvictoriagrün oder dass man Methylviolett 6 B angewandt hatte — sehr schön und tief gefärbt (Figur III, Körperchen 3 bis 11). Die Membranschicht erscheint gleich Ringen und Reifen um den einzelnen Körperchen; sie ist anfänglich unversehrt, ganz compact. Aber schon nach der ersten Minute der Jodsäurewirkung bemerkt man unter Aufquellen der Körperchen folgende interessante Erscheinung, welche im Anschluss an die oben besprochenen hier beigefügt werden mag. Eine grosse Zahl der Körperchen quillt plötzlich und zwar überaus regelmässig auf, erscheint wie aufgeblasen und vergrössert sich dabei um das Zwei-, Drei- bis Vierfache, wie es in den Figuren 5, 6, 7, 10 und 11 deutlich dargestellt ist. Während dieser ganz enormen Vergrösserung platzen viele von den Körperchen und gehen zu Grunde, andere schrumpfen nach dem Zerplatzen, noch andere endlich bleiben noch einige Zeit unversehrt.

An diesen letzteren erscheint die membranöse Schicht entweder um einen Pol herum (Figur III, 8, 8), öfter aber herumzieht sie das ganze Körperchen (3, 8) und wird später dichter, indem sie sich dunkler färbt. In dem Augenblicke, wenn die Elemente sehr aufquellen, bemerkt man ferner nach der Richtung der grün oder lila gefärbten Membranschicht hin ein Zerstückeln derselben (4, 5, 6, 7, 10, 11). In regelmässig sich vollziehenden Rissen wird nämlich die Schicht der gefärbten länglichen Körnchen durch auftretende Lücken getheilt (4). Und je mehr die Körperchen an Umfang zunehmen, je länglicher sie werden (5), desto mehr dehnen sie sich aus, bis sich die Schicht zu stäbchenförmigen Stückchen theilt; endlich platzen sämmtliche Körperchen (6, 7, 10, 11, 12). Die Stäbchen zeigen jedoch keine Neigung abzufallen oder sich abzutrennen, sie verbleiben die ganze Zeit über an ihrer Stelle, indem sie sich nur um so mehr ausdehnen und verlängern, je mehr die Körperchen selbst aufschwellen.

Dieser Zustand der Ausdehnung der gefärbten Schichten der rothen Elemente dauert für einige Fälle bis zu einer viertel Stunde an, gewöhnlich jedoch nur einige Minuten, worauf die geschwollenen Elemente

kleiner werden, schrumpfen und sich krümmen, die gefärbten Theile sich wieder verkürzen, zusammenziehen und verdicken. An einigen Körperchen (man vergl. 11, 12) zeigt die gefärbte Rinde eine Zerspaltung in der Richtung der Meridiane der Elemente, wodurch auf der Fläche der Rinde eine Reihe paralleler, nach der Mitte der Körperchen zu kürzer werdender Stäbchen entsteht. Das Bild ist so charakteristisch, als man es nur unter der Voraussetzung einer präformirten Stäbchenstructur erwarten kann.

Der grösste Theil der Körperchen aber platzt, zieht sich mehr und mehr zusammen und schrumpft so stark, dass von den Körperchen nur aufgequollene, ausgebreitete Fetzen übrig bleiben, welche etwa in der Gestalt von Reifen, Sicheln, Ringen und Halbkreisen in der Flüssigkeit umherschwimmen. Charakteristische Formen der geplatzten Elemente mit ihrer Membran habe ich in Figur III, sub 12, 13, 14, 15, 16 abgebildet. Manchmal bleiben auch von den Körperchen nur die gefärbten körnigen Reste der veränderten Stroma übrig, und an diesen Resten lagern dann geschrumpfte Fetzen der geplatzten Rindenschichten nebst dem Kern als wirklich isolirte Membranen (Figur III, 18, a).

Den letzten und schlagendsten Beweis für die Existenz einer solchen Membran bei den rothen Blutkörperchen der Amphibien liefern die folgenden neuen Beobachtungen. Zu unserer blauen Jodsäurelösung (4procentige Jodsäure mit dem gleichen Theile Methylviolett 6B), welche einen Tropfen frisches Blut enthält, setzte ich einen Tropfen einer einprocentigen Jodkalilösung. Das Hinzufügen der Jodkalilösung muss am Rande des Deckgläschens geschehen und zwar in dem Momente, wenn die Blutkörperchen stark aufgequollen und in die gefärbten Stücke zertheilt sind. Sobald dann die Jodkalilösung mit der das Blut enthaltenden blauen Lösung sich mischt, geht die Farbe der letzteren Flüssigkeit, in Folge des sich ausscheidenden Jods, in eine gelbe über, und die meisten der Körperchen, welche mit dem Jodkali nach und nach in Berührung kommen, verändern sich in folgender Weise (Figur III, sub 27). Die Mehrzahl der Körperchen verkleinert sich momentan und zwar ziemlich regelmässig, wobei sie einen gelbbräunlichen Ton annehmen. Durchmustert man sie genauer, so bemerkt man bald solche, wie sie in der angegebenen Figur dargestellt sind. Sie bestehen: 1) aus einer distinct und tief violettgefärbten, äusseren Membran, 2) aus dem contrahirten Körperchenstroma, dem Zellleibe, welcher eine gelbe Färbung hat und 3) aus dem wieder gelblichbraunen oder braunvioletten Kerne, der innerhalb des

Zellenleibes unverletzt gelegen ist. Wir haben also jetzt, jedes für sich dargestellt, alles was für eine typische Zelle nöthig ist: Membran, Inhalt und Kern!

Zu bemerken ist noch, dass sich in der mit Jodkalilösung versetzten Flüssigkeit auch Niederschläge und Krystalle von Jod bilden, wie es dieselbe Figur zweifellos zeigt (Figur III, sub 28, 29, 30). Diese Nebenproducte der combinirten Einwirkung von Jodsäuremethylviolett- und Jodkalilösung auf das Blut sind aber für die Beobachtung sehr wenig störend, da in einem solchen Präparate immer noch viele freie Stellen übrig bleiben, an denen derartige Ausscheidungen nicht stattfanden und wo Körperchen wie die abgebildeten in genügender Anzahl zu finden sind.

Aus all dem Gesagten geht nun unstreitig hervor, dass die rothen Körperchen des Amphibienblutes eine wirkliche Membran besitzen. Um dieselben zu constatiren, bedurften wir mehrerer besonderer Methoden, deren wichtigsten oben dargelegt sind. Diese Membran bildet die Rinden- oder die Corticalschicht der rothen Körperchen, sie ist keineswegs sehr dünn in Vergleich zur Grösse der Elemente, aber sehr elastisch, dehnbar und fest mit dem Leibe der Elemente verwachsen. Der Grad der Elasticität dieser Membran sowie der des Körperchenleibes ist ein so hoher, dass man die Ausdehnung der Membran wohl mit den eines elastisches Stoffes vergleichen kann. Eben diese Eigenschaften sind ganz den Bedingungen angepasst, unter welchen sich die rothen Körperchen während der Circulation befinden.

Die Andeutung einer ähnlichen aber immer schwer isolirbaren Membran habe ich auch an den kernlosen Körperchen des Menschen- und Säugethiereblutes gesehen. Die Bilder waren befriedigend (Figur I, 4, 6, 7; Figur II, 9, 10, 10a). Einige weitere, genauere Angaben, welche geeignet sind, auf diese Frage mehr Licht zu werfen, werde ich noch weiter unten bei Beschreibung des erhitzten Blutes machen.

Versuche mit dem Blute anderer Thiere, z. B. der Vögel und der Fische gaben mir keine befriedigenden Resultate, um dieselben hier ausführlich zu beschreiben. Zu bemerken ist nur, dass die rothen Blutelemente der Vögel und Fische nach der Behandlung mit Jodsäure und Neuvictoriagrün oder Methylviolett weniger aufquellen und seltener platzen, sie sind gegen die Jodsäurewirkung viel resistenter. Obschon sich die Elemente gut färben, zeigt doch ihre Membranschicht nur eine sehr unbedeutende Differenzirung, auch ist die netzartige Structur des

Zellleibes überaus schwach entwickelt, wenigstens tritt sie bei dieser Methode nicht ausreichend scharf hervor, und nur die Kerne sind immer prächtig zu sehen. Ob dieser Umstand vielleicht für die Nichtexistenz einer Membranschicht bei dem rothen Elemente des Vogel- und Fischblutes spräche, will ich zur Zeit dahingestellt sein lassen[1].

Drittes Capitel.

Einiges über Controllversuche betreffend die Wirkung der Elektricität, des Austrocknens und Erhitzens des Blutes.

1. *Die Blutkörperchen in der gefärbten Jodsäure nach Wirkung der Elektricität.* Zum Schluss dieser Arbeit sollen hier einige meiner Controllversuche an Blutkörperchen über die Wirkung der Elektricität, des Austrocknens und einer erhöhten Temperatur angeführt werden, welchen Wirkungen dann die der Jodsäure mit den Farbstoffen folgte. Was zunächst die Versuche mit Elektricität anbelangt, so elektrisirte ich einen kleinen Tropfen menschlischen Blutes auf einem eigens dazu construirten Objectträger mittels eines Inductionsstromes so lange, bis wenigstens die Hälfte des Tropfens den bekannten Lackfarbenton angenommen hatte. In diesem Zustande finden sich dann folgende rothen Elemente: 1) kugelige hämoglobinhaltige Körperchen, 2) röthliche grössere Kugeln, welche aus zwei, drei und mehr einzelnen rothen Körperchen entstehen, 3) die verblassten rothen Elemente und 4) kaum bemerkbare Reste von allen diesen Körpern.

[1]) Anmerkung zum ersten und zweiten Capitel. Die rothen Blutkörperchen des Menschen und verschiedener Thiere, vorzüglich die der Amphibien, zeigten eine reducirende Fähigkeit auf die gebrauchten Farbstoffe, namentlich auf das Methylviolett 6B. Wie ich angab, hat die Mischung der Jodsäure mit dem letztgenannten Farbstoff einen grünblauen Farbenton. Sobald aber mit dieser Mischung (die Jodsäure derselben soll nur 1- bis 2procentig sein) die rothen Blutkörperchen in Berührung kommen, färben sie sich nicht grün oder blau, sondern tiefviolett, wie die Farbstofflösung allein, ohne Säurezusatz gefärbt, und wie in Figur II zu sehen ist. Am reinsten ist die violette Färbung in der Membranschicht zu sehen, ferner am Netze und im Kern. Die umgebende Flüssigkeit bleibt während der ganzen Zeit der Beobachtung grünblau gefärbt. Anders verhalten sich die Leukocyten unter derselben Bedingung. Sowohl in der Mischung der Jodsäure mit Neuvictoriagrün, wie auch mit Methylviolett 6B nehmen die Leukocyten anfänglich eine schön grüne Färbung an, ohne irgend welche Andeutung an den Lilaton der rothen Blutkörperchen. Die grüne Färbung localisirt sich hauptsächlich in der körnigen, sehr distincten Masse des Protoplasma. Später nehmen auch die Leukocyten den Lilaton an.

Wenn nun Jodsäure mit Neuvictoriagrün oder Methylviolett 6 B auf das so veränderte Blut einwirkt, so entstehen sofort äusserst viele zusammengeflossene rothe Elemente, welche den einzelnen Körperchen gleichen, aber sehr schwer ihre Nucleoïde entdecken lassen. Die Körperchen erscheinen, jedenfalls durch die Elektricität afficirt, gleichsam erweicht. Sie zeigen nicht mehr den Unterschied zwischen dem peripherischen und dem centralen Theile, wo ohne Einwirkung der Elektricität so schön und constant die Nucleoïde hervortreten. Die chemotropischen Vorgänge sind in so verändertem Blute gleichfalls schwächer. Die Farbkörperchen, welche sich in dem normalen Blute nur an gewissen Stellen der Elemente ablagern und sehr regelmässige chemotropische Figuren liefern, charakterisiren sich jetzt durch ihre Grösse und dichtere und unregelmässige Gruppirung in den todten Elementen. In Folge dessen werden auch die chemotropischen Figuren undeutlich. Sie haben nun die Form einfach gewölbter Klümpchen, in welchen die Verbindungen zwischen den rothen Elementen schwach differenzirt sind. Mehrere der letzteren zeigen auch nicht eine Andeutung an die Nucleoïde, andere sind grösstentheils geplatzt und zu Grunde gegangen. Endlich sieht man hier und da auch solche Körperchen, aus welchen, wie es scheint, die gefärbten Nucleoïde herausgetreten und den äusseren Rändern derselben angelagert sind, etwa so wie es nach Gerbsäurewirkung der Fall ist.

2. *Verhalten der Blutkörperchen in Jodsäure nach dem Austrocknen.* Durch Austrocknen erhält man an den rothen Körperchen des Menschen keine Besonderheiten nach Jodsäurewirkung, dagegen zeigten mir die rothen Körperchen des Frosches mehrere bemerkenswerthe Erscheinungen[1].

Die menschlichen rothen Elemente erscheinen, schonend getrocknet, sehr regelmässig, manchmal vollkommen rund, sehr scharf conturirt, mit mehreren Diffractionsstreifen um die centrale Vertiefung herum und grösstentheils ohne irgend welche Spur von Hämoglobinfärbung. Die weissen Blutkörperchen sind gleichfalls abgerundet, homogen mit nur einer Andeutung von Kernen. Vom dritten Elemente des Blutes ist fast gar nichts zu sehen. Fügt man einem solchen Präparate einen Tropfen Jodsäure mit Neuvictoriagrün oder Methylviolett zu, so sieht man, dass der grösste Theil der rothen Körperchen ver-

[1]) Um die nach dem Austrocknen während der Jodsäurewirkung stattfindenden Vorgänge richtig würdigen zu können, muss man das Austrocknen selbst mit grosser Vorsicht und zwar ganz schonend ausführen.

blasst und platzt, sie färben sich fast gar nicht, ihre chemotropische Fähigkeit ist ganz verloren gegangen. Nur die Leukocyten verhalten sich bis zu einem gewissen Grade verschieden. Die rothen Blutkörperchen des Frosches zeigen dagegen unter diesen Bedingungen jene Bilder, welche auch am frischen Blute zu sehen sind. Da sie aber durch das Austrocknen ziemlich starke Veränderungen erleiden, so ist begreiflich, wenn auch zwischen ihnen bisweilen nicht ganz regelmässige vorkommen. Jedoch ist es merkwürdig, dass beim Frosch die Körperchen ihre Elasticität beibehalten, obschon sie vollständig getrocknet waren. Dementsprechend quellen sie nach Zusatz gefärbter Jodsäure auf und vergrössern sich wie sonst, nun aber unregelmässig; ihre Rindenschicht ist deutlich gefärbt und zertheilt sich in Stücke, wie beim frischen Blute angegeben wurde. Die unregelmässig aufgequollenen Körperchen scheinen wie geknetet. Die chemotropischen Vorgänge sind bei ihnen etwas gestört, aber nicht selten kommen doch auch solche Elemente vor, welche sich in dieser Hinsicht wie ganz frische Zellen verhalten. Vom Kerne und der umliegenden Netzstructur erhält man sehr deutliche Bilder: die gut gefärbten Fäden des Netzes sind aber fast überall zerrissen, kurz, dichter gedrängt, etwas glänzend, mehr lichtbrechend. In einigen scheinen die Fäden aus nur einer Reihe von Körnchen bestehend, die trotzdem gut tingirt sind. Allmählich zertheilen sich wie beim frischen Blute die Fäden überall in Körnchen, die Körnchen sammeln sich mehr und mehr, also allmählich dichter werdend, im Körperchenleibe an, worauf dann selbst die Elemente sich nach und nach in die stark lilagefärbten oder schwarzen Körperchen verwandeln. — Wie beim frischen mit Jodsäure behandelten Blute platzen auch hier manche Körperchen und gehen zu Grunde, sodass nur die freien Kerne noch vorhanden sind.

3. *Verhalten in Jodsäure nach Erhitzen.* Die Versuche mit Erhitzen des Blutes direct auf dem Objectträger bei einer Temperatur von 40 bis 100° C. gaben ausreichende Resultate besonders bei Froschblut. Zunächst sei kurz die Methode besprochen.

Die Untersuchung kann man mit gleich gutem Erfolge auf dem allmählich erwärmten Tische vornehmen[1], oder auch sehr einfach, indem man nach den Angaben Ranvier's den Bluttropfen auf der oberen Fläche des Deckgläschen mittels einen erhitzten Messingstäb-

[1]) Hierzu verwende ich seit langer Zeit den von mir construirten Erwärmungsapparat, welcher im „Lehrbuch der mikroskopischen Anatomie" von mir und Ph. Owsjannikow (Bd. I, p. 97, Figur 57) beschrieben ist.

chens unter leichtem Drucke cauterisirt. Die letztere Methode ist bei einiger Uebung und schonender Ausführung völlig genügend und vollkommen sicher. Das Deckglas überträgt die Hitze als schlechter Wärmeleiter nur langsam, dadurch werden die Blutschichten in verschiedenen Regionen eine verschiedene Temperatur haben, so dass nur an gewissen Stellen die Körperchen verbrannt werden. Der Grad der Temperatur ist sehr schwer zu constatiren, ja dies ist fast unmöglich, da die Cauterisation nur einige Secunden andauert.

An den menschlichen Blutelementen bemerkt man hierbei Folgendes: Die rothen Körperchen, welche nach Erwärmen bekanntlich kuglig werden, sich in Stücke zertheilen und verblassen, zeigen in gefärbter Jodsäure sehr lehrreiche Bilder. (Figur III, Körperchen 31 bis 47: in den Lücken zwischen den Froschelementen gezeichnet.) Alle unverletzt gebliebenen Elemente zeigen deutlich ihre Nucleoïde sowohl als die Membranschicht, was um so wichtiger ist, als die Membranschicht der kernlosen Elemente, wie gezeigt, an frisch behandeltem Blute schwer zu constatiren ist. Man sieht beim erhitzten Blute neben den normalen Körperchen (31, 37, 39) auch solche, welche an den Rändern sehr tief gefärbt und in kleine Partikelchen zertheilt sind, wie es an den nebenstehenden Elementen des Froschblutes der Fall ist (41, 43, 44, 47).

In gelungenen Präparaten entdeckt man Tausende solcher Elemente in der einen oder anderen Region der Blutschicht. — Viele Blutkörperchen zeigen die Membranschicht abgefallen oder abgetrennt. Die abgetrennten Membranstücke haben die Form kleiner Halbringe, von Sicheln, Halbmöndchen, zerstückelten Reifen etc., welche in der Flüssigkeit flottiren. Diese Bilder treten gewöhnlich an denjenigen Körperchen auf, welche kein Hämoglobin mehr enthalten und mit Neuvictoriagrün oder Methylviolett gefärbt wurden, sie gleichen sehr denjenigen, die ich nach der Behandlung mit meinem verdünnten Alkohol (Froschblut) abgebildet habe.

Die gefärbten Nucleoïde erscheinen in erhitztem Blute meist nur an den normalen oder sehr wenig afficirten Elementen und zwar unter den bereits oben beschriebenen Verschiedenheiten. Man vergleiche in Bezug auf diese Aehnlichkeit in Figur III die Körper 32, 33, 34, 35, 36, 38, 45 und 46. In allen überhitzten Körperchen ist gewöhnlich nur eine Andeutung der Nucleoïde und Körperchenstroma zu sehen.

Die Leukocyten zeigen keine Besonderheiten. Wie die rothen Elemente sind sie vollkommen chemotropisch und gleichen fast den normalen Elementen. Es ist also zweifellos, dass die angewandte Tem-

peratur nicht höher als 50 bis 80° C. war, denn bei stärkerem Erhitzen zertheilen sich die Blutelemente massenhaft in Körnchen.

Noch lehrreichere Bilder erhielt ich endlich bei Untersuchung des erhitzten Froschblutes. Da bei diesem die Veränderungen der rothen Körperchen in höheren Temperaturen bis jetzt noch nicht beschrieben sind, so werde ich dieselben hier etwas ausführlicher berücksichtigen. In Figur IV (links) sind alle diese charakteristischen Elemente genau dargestellt. Je nach dem Grade dieser Veränderungen zeigen die Elemente wenigstens 4 bis 5 typische Formen: 1) Homogene, glänzende, noch hämoglobinhaltige und öltropfenähnliche rothe Körperchen mit weissem, fleckenartigen Kerne (1, 2, 3, 4). 2) Gelbliche und stark granulirte, gleichfalls hämoglobinhaltige Körperchen mit ebensolchem Kern (5, 6, 7, 8, 9). 3) Viel feiner granulirte, durchaus weissliche Körperchen ohne Hämoglobin mit deutlich ausgeprägtem, körnigen Kern (10, 11). 4) Hellere transparente, ganz verblasste Körperchen, ohne jede Granula oder nur sehr wenige Körnchen enthaltende Gebilde, wiederum mit scharf gekennzeichnetem Kerne (12, 13). 5) Kaum bemerkbare Reste der letzteren Elemente. Alle beschriebenen (und abgebildeten) Körperchen haben grösstentheils kugelige oder unregelmässig eiförmige Gestalt, ihre normale Structur ist verändert. Zuerst bekommen, wie auch aus den Abbildungen ersichtlich, die rothen Körperchen eine eigene homogene Beschaffenheit und werden wie es scheint dichter. Demgemäss sind sie jetzt glänzend und mehr lichtbrechend. Unter den nachfolgenden Veränderungen erhalten die Elemente eine grobkörnige Beschaffenheit, das weist darauf hin, dass bei stark erhöhter Temperatur ihre Albuminate und Hämoglobinstoffe gerinnen. Wie nun die weiter folgenden Veränderungen zu erklären sind, bei denen die Elemente aus einem starkkörnigen in feinkörnigen Zustand übergehen und zugleich das Hämoglobin verlieren — ist um so schwieriger zu beantworten, als man dieselbe Erscheinung des Verlustes von Hämoglobin merkwürdiger Weise auch unter anderen und zwar ganz entgegensetzenden Bedingungen bemerkt. So findet man z. B. bei Wasserwirkung, bei Anwendung wasserreicher Säuren, von Alkalien und Farbstoffen, nach Wirkung von Kälte, Austrocknen und Elektrisiren, dass stets ein Zeitpunkt eintritt, wo die rothen Körperchen das Hämoglobin verlieren und verblassen. Liegt vielleicht bei diesen so verschiedenartigen Wirkungen eine und dieselbe Ursache zu Grunde, und sind es vielleicht die rasch sich vollziehenden Austausche in Folge des Chemotropismus, welche das Hämoglobin den Elementen entziehen und es in der Flüssigkeit (Plasma, Zusatzmittel) lösen?

Jedenfalls ist eine Beantwortung dieser Frage wünschenswerth. Um die Veränderungen der erhitzten rothen Körperchen weiter zu illustriren, wenden wir die gefärbte Jodsäure an (Figur IV, rechts, 14 bis 20). Die erhitzten rothen Elemente, welche in Figur IV, links, 1 bis 4 abgebildet sind, scheinen nach Jodsäurewirkung von ihrer Elasticität bedeutend eingebüsst zu haben. Sie haben jetzt die Fähigkeit aufzuquellen verloren, aber sie zerreissen und zerspalten viel leichter als im frischen Zustande und zwar oft fast ihrer ganzen Breite nach (15, rechts). Die corticale Schicht ist auch hier gut gefärbt, sowohl am noch unverletzten Elemente (20) als am geplatzten (14, 15). Bisweilen ist die Schicht nicht nur in gefärbte Stücke zertheilt, sondern theilweise oder gänzlich umgeschlagen (16) und trennt sich dann ab. Die Kerne der Körperchen färben sich sehr schön und behalten ihre Structur bei, dagegen bestehen die Netze nur aus sehr verdünnten, schwach färbbaren Fäden und sind selten zu sehen (19). Noch durchgreifender sind die Veränderungen in den Elementen von körniger Beschaffenheit, also in den Zellen 5 bis 8. Diese erscheinen in 2 Formen: bald sind sie, wie oben gesagt, durch und durch stark gekörnt, bald bieten sie Zwischenstufen von den homogenen Elementen zu den körnigen dar, indem sie theilweise noch homogen, theilweise stark mit Körnchen angefüllt sind (9).

Beide Arten quellen in Jodsäure ausserordentlich unregelmässig auf, die meisten körnigen Zellen zeigen sogar keine Aufquellung, sie färben sich sehr schwach. (18. In der Abbildung ist die Färbung etwas zu stark.) Die Corticalschicht ist nicht immer zu bemerken, sie ist kaum gefärbt, dünn und trennt sich nicht mehr ab. Oft ist die Schicht an einem Pole der Körperchen geplatzt, und aus der geöffneten Stelle tritt der Körpercheninhalt wie etwa bei den Becherzellen hervor.

Noch zwei Worte über die Elemente 10—11 und 12—13 in Figur IV, also über die feinkörnigen und helleren Zellen. In gefärbter Jodsäure färben sie sich gar nicht, mit Ausnahme der Kerne, welche die resistentesten chromatischen Gebilde darstellen. Das Aufquellungsvermögen und die chemotropische Fähigkeit der Elemente verschwindet gänzlich. Das klare wasserhelle Stroma verblasst allmählich und löst sich in der umgebenden Flüssigkeit gänzlich auf, so dass von den Körperchen keine Spur mehr zu entdecken ist.

Die geschilderten Veränderungen des erhitzten Blutes dauern unter Wirkung der Jodsäure eine, häufiger fast zwei Stunden an, worauf dann fast alle rothen Körperchen mit Ausnahme ihrer Kerne gelöst werden. Die Flüssigkeit selbst, in welcher die Körperchen suspendirt waren, beginnt jetzt ihre blaue Farbe zu verlieren, und in dickeren

Schichten nimmt sie einen hellen, gelben Farbeton an, hervorgerufen durch die Ausscheidung des Jods.

Soviel ich bemerken konnte, geht die Ausscheidung freien Jods um so schneller vor sich, je weniger frisch die verwandte Jodsäure ist. Es ist also am besten, frisch gekaufte, oder noch besser, frisch dargestellte Jodsäure in Anwendung zu bringen. Dass die Farblösungen dieser Säure mit Neuvictoriagrün und Methylviolett stets frisch angewandt werden müssen, ist selbstverständlich.

Meine Versuche mit Jodsäure und Gentianaviolett waren den angegebenen gleich. Jedoch liefert Jodsäure mit den beiden obigen Farbstoffen viel reinere Bilder, weshalb ich nur diese empfehlen kann.

Bemerkungen über den gebrauchten optischen Apparat und Erklärung der Figuren auf Tafel I und II.

Sämmtliche Abbildungen sind mit einem neuen vortrefflichen Reichert-schen Mikroskop nebst den Semiapochromaten $^1/_{12}$ (Apertur 1·25) und $^1/_{18}$ (Apertur 1·30) und den gewöhnlichen und Compensationsocularen ausgeführt. Die Semiapochromate von C. Reichert in Wien, welche meiner Ansicht nach wohl mit den Zeiss'schen Apochromaten concurriren können, benutzte ich vorwiegend mit dem Ocular No. 4 und 6, doch kann man auch die angegebenen Objective mit den Compensationsocularen Reichert's No. 8, 12 und auch 18 combiniren und vollkommene Resultate erzielen. Ich habe mehrere Hundert feinster Structuren mit Einschluss von Diatomeen und schwer wahrnehmbaren karyokinetischen Objecten untersucht und photographirt und erhielt bei den angegebenen Combinationen der Semiapochromate und Compensationsoculare sehr befriedigende Bilder. Es ist jedoch hervorzuheben, dass bei Untersuchung mit verschiedenen Ocularen Folgendes sehr empfehlenswerth ist.

Wenn man von einem Ocular, z. B. No. 6, zu Compensativ 12 übergeht[1], so soll man das nunmehr sehr vergrösserte Bild erst sehr genau betrachten, bis das Auge sich vollkommen an dieses vergrösserte Bild gewöhnt hat. Erst dann soll die Regulirung des Abbe'schen Beleuchtungsapparates eintreten; so konnte ich mit dem homogenen Objectiv $^1/_{18}$ auch sehr gut das Compensativ No. 18 combiniren und erzielte schöne und klare Bilder mit einem kaum bemerkbaren Farbenreste. — Durch Vergleichung der Bilder mit denjenigen, welche beste Objective von Zeiss und Leitz lieferten, fand ich keine sehr grossen Unterschiede zwischen den Erzeugnissen der drei Firmen; ich denke, jeder Streit ist in dieser Hinsicht ziemlich zwecklos, da jeder Mikroskopiker am liebsten mit einem gewissen Instrumente arbeitet, an welches er gewöhnt ist. Hier ist nicht der Ort, um näher auf diese Dinge einzugehen; es war vielmehr meine Absicht, die Aufmerksamkeit des Lesers auf die nutzbringende Combination der Semiapochromate mit den Compensativen zu lenken.

[1]) Der Kürze halber will ich die Compensationsoculare einfach Compensative nennen.

Figur I. Blut eines erwachsenen Menschen, welches mit 2procentiger Jodsäure und Neuvictoriagrün behandelt ist. — 1 Normale rothe Körperchen gelbgrünlicher Färbung; 2 aufgequollene Elemente, die ihr Hämoglobin verloren haben und grün gefärbt sind; 3, 4 rothe Körperchen in den ersten Stadien des Hervortretens der Nucleoïde; 5, 6, 7 weitere Stadien des Hervortretens des Nucleoïds, stärkere Färbung und Körnelung der Nucleoïde; 8 Körperchen mit dem sehr ausgewachsenen Nucleoïd und Beginn der Strahlenfigurbildung; 8a Auftreten der weissen Flecke im Nucleoïd; 9, 10 zusammengestossene rothe Körperchen ohne und mit Nucleoïd als Vorstufe der Bildung der chemotropischen Blutfiguren; 11, 12 die sich bildenden chemotropischen Blutfiguren, welche aus nur 2 rothen Körperchen bestehen; 13, 14 dieselben Figuren, aus drei Elementen bestehend; 15 multiple Blutfiguren, bestehend aus sechs Körperchen; 16 die frei gewordenen Nucleoïde; 17 drittes Element des Blutes (Bizzozero'sche Blutplättchen); 18 weisse Blutkörperchen (Leukocyten).

Figur II. Blut einer erwachsenen Hündin. Behandlung mit 4procentiger Jodsäure und Methylviolett 6 B: 1, 2, 3 aufgequollene, hämoglobinfreie rothe Körperchen, welche violett gefärbt sind; 4, 6 wie Figur I, 9; 5 zwei grosse rothe Kugeln, welche aus zwei zusammengeflossenen rothen Körperchen entstanden sind; 7, 8, 9, 10, 11 rothe Körperchen, in welchen nach und nach die Nucleoïde sich entwickeln; 12, 13, 14, 15, 16, 17 einfache und zusammengesetzte chemotropische Blutfiguren; 18 Leukocyten.

Figur III. Rothe Blutkörperchen des Frosches (1 bis 24) und des Menschen (31 bis 47). Die ersten Elemente, dem frischen Blute entnommen und direct mit Jodsäure (4procentig) und Neuvictoriagrün sowie Methylviolett 6 B behandelt. Die zweiten (menschlichen) Körperchen erst erhitzt, dann ebenso behandelt. 24, 25, 26 rothe Blutkörperchen des Frosches nach Behandlung mit meinem Viertelalkohol und Methylgrün; 27 rothe Froschkörperchen, welche complicirter behandelt wurden, nämlich: Jodsäure (4procentig) mit Methylviolett 6 B, dann einprocentige Jodkalilösung; 28, 29, 30 ausgeschiedene Krystalle freien Jods während der letzteren Behandlung.

Figur IV. Blutkörperchen vom Frosch nach Erhitzen der Blutschichte auf dem Objectträger. 1—13 rothe Elemente ohne Behandlung; 14—20 dieselben Elemente nach Behandlung mit Jodsäure (4procentig) und Methylviolett 6 B; 1—4 erstes Stadium der Veränderungen (homogene Elemente; das Körperchen 4 stellt ausserdem die nicht selten zu beobachtende Abtrennung der perlschnurartigen Theilchen seines Inhaltes dar); 5—8 zweites Stadium der Veränderungen (starkgranulirte Elemente); 9 Zwischenstufe; 10, 11 drittes Stadium (feinkörnige Körperchen); 12, 13 viertes Stadium (hellere Zellen); 14—20 gefärbte rothe Elemente derselben Stadien der Veränderungen. Näheres im Text.

Fast alle Figuren der Originaltafeln wurden mit denselben Farbstoffen gemalt, welche auch für die Tinctionen der Blutelemente benutzt waren.

[Eingegangen am 11. Mai 1893.]

Ueber die Muskelfasern von Ascaris, nebst Bemerkungen über die von Lumbricus und Hirudo.

Von

Prof. Dr. Stefan Apáthy
in Kolozsvár.

Hierzu eine Steindrucktafel (III).

A. Einleitung.

In meinem Artikel „Contractile und leitende Primitivfibrillen“[1] habe ich versucht, zunächst an Hirudineen zu demonstriren, dass die contractile Substanz im engeren Sinne nichts mit einer schaumigen Structur zu thun hat, sondern sich aus homogenen Fibrillenelementen, welche bündelweise zu höheren Einheiten verbunden sind, aufbaut. Die Fibrillenelemente niedrigster Ordnung nannte ich Elementarfibrillen, welche seltener unschwer, meist nur mit ziemlicher Mühe optisch oder mechanisch zu isoliren und zu unterscheiden sind. Mehr oder weniger Elementarfibrillen vereinigen sich, meist ohne nachweisbare Kittmasse, zu einer Primitivfibrille.

Die Primitivfibrillen, welche selbst beinahe immer einen isodiametrischen Querschnitt besitzen, sind nach geeigneter Behandlung mit unseren gegenwärtigen optischen Hilfsmitteln stets leicht in der Muskelfaser zu unterscheiden, was aber nicht verhindert hat, dass die meisten Forscher die contractilen Primitivfibrillen mit den Zwischenräumen, welche sie in der Muskelfaser von einander trennen, verwechselten und — wenigstens bei den glatten Muskelfasern, da die Verwechslung bei den quergestreiften sehr schwer ist — diese Zwischenlinien als Primitivfibrillen beschrieben. Die Schilderung der Primitivfibrillen, welche wir bei der Mehrzahl der Forscher, die über die Histologie der glatten Muskelfasern geschrieben haben, finden, lässt nach meinen bei verschiedener Gelegenheit veröffentlichten Resultaten keinen Zweifel zu, dass

[1]) Mittheil. a. d. Zool. Station z. Neapel Bd. X, H. 3, p. 355—375.

sie die contractilen Primitivfibrillen als solche nicht erkannt haben. Daran haben, wie gezeigt wurde, in erster Linie die optischen Eigenschaften der Primitivfibrillen und ihre Lagerungsverhältnisse Schuld. Wenn ich von hintereinandergereihten dunklen und stark tingirbaren Körnchen im Längsschnitte lese, welche mit einander nicht oder durch dünnere Linien verbunden sind, wodurch die „moniliforme Fibrille" entsteht, so kann ich das unmöglich auf die wirkliche contractile Primitivfibrille der glatten Muskelfaser beziehen, denn diese erscheint in der Längsansicht als ein homogener, absolut nicht gekörnter, das Licht sehr stark brechender, also glänzender und nur bei falscher Einstellung dunkler Streifen, dessen Ränder mit einander stets vollkommen parallel verlaufen und höchstens durch angelagerte, in der Zwischensubstanz befindliche Körnchen passiv eingedrückt sein können. Ihr Verhalten in polarisirtem Lichte, auf welches ich in meiner oben erwähnten Arbeit besonders viel Gewicht gelegt habe, lässt eine andere Beschaffenheit der contractilen Primitivfibrillen, als die von mir geschilderte, gar nicht zu.

Es ist eine bei den Wirbellosen sehr verbreitete Erscheinung, dass mehr oder weniger von den so beschaffenen Primitivfibrillen sich sehr dicht neben oder, radiär zur Achse der Muskelfaser, hinter einander lagern und in dieser Weise contractile Platten, contractile Leisten bilden. In den contractilen Leisten sind die einzelnen Primitivfibrillen meist so eng zusammengepresst, dass auch der Querschnitt der Leisten als ein homogenes glänzendes Gebilde erscheint, in welchem die Querschnitte der einzelnen, dasselbe zusammensetzenden Primitivfibrillen nur nach besonderer Behandlung sichtbar werden[1].

[1]) Den contractilen Leisten gegenüber sind die Muskelsäulchen Kölliker's in den quergestreiften Muskelfasern, wie bekannt, cylindrische Bündel von weniger eng zusammengepackten Primitivfibrillen, zwischen welchen sich hier noch eine mehr oder weniger beträchtliche Menge von Zwischensubstanz befindet. In meinen neuesten Präparaten von Pontobdella ist es mir gelungen, die einzelnen Primitivfibrillen, welche die radiären contractilen Leisten zusammensetzen, auch in Querschnitten sehr deutlich zu Gesicht zu bekommen. Der dazu gehörige Kunstgriff ist, der contractilen Substanz nach vollkommener Fixirung und Härtung, jedoch vor dem vollkommenen Entwässern, rasch das Wasser zu entziehen, in einer Weise, welche in einem späteren Capitel beschrieben werden soll. Bei diesem meinen Verfahren wird die Muskelfaser durch Schrumpfung im übrigen gar nicht verunstaltet; blos die einzelnen contractilen Fibrillen büssen etwas rascher als die übrigen Bestandtheile ein ganz Geringes von ihrem Volumen ein. Dadurch erscheint jede Leiste im Querschnitt als eine radiäre Perlschnur mit stark glänzenden Perlen. Würde die Leiste wirklich aus einer radiären Wabenreihe bestehen, wie es Bütschli meint, so könnten sich die scheinbar

Wenn nun in den Querschnitten solcher Muskelfasern von zum Beispiel radiär hintereinander gelagerten isolirten (oder durch Fädchen verbundenen) dunklen oder stark tingirten Punkten gesprochen wird, welche Querschnitte der contractilen Primitivfibrillen sein sollen, so muss ich jene Punkte auch nur für Körnchen der Zwischensubstanz halten, deren radiäre Aneinanderreihung blos durch die radiäre Lage der Zwischenräume bedingt ist.

Auf diese Verwechslung der contractilen Substanz mit der Zwischensubstanz habe ich zuerst in meinem Artikel „Ueber die Schaumstructur etc." (Biol. Centralbl. Bd. XI, 1891, p. 78—88) aufmerksam gemacht. Ganz besonders auffallend ist sie in den früheren Arbeiten von Rohde[1]. In seinen neuesten Arbeiten über die Musculatur der Nematoden hat sich Rohde ganz meiner Auffassung angeschlossen, indem er das von mir über Hirudineen Mitgetheilte und durch persönliche Demonstrationen von mir Gelernte auf die Nematoden einfach übertragen hat, ohne aber auch die specielleren Beweise für diese Gruppe, trotz einer weitschweifigen Auseinandersetzung, gegeben zu haben[2]. Er erwähnt zwar ganz kurz auch meine Resultate, aber unter einem Hut mit denen von Eimer, welche mit den meinigen beinahe gar nichts gemein haben, und in einer Weise, als ob er ganz unabhängig von mir zu seiner veränderten Anschauung gekommen wäre. Er vergisst es ganz, zu erwähnen, wie viele Präparate ich ihm in Neapel auf der Zoologischen Station im Sommer 1891 demonstrirt habe, um ihn von der Richtigkeit seiner neuen Anschauung bei den verschiedensten Thiergruppen zu überzeugen.

Es ist also natürlich, dass ich mich bei dieser Gelegenheit mit Rohde's Arbeit nicht viel beschäftigen werde; unsere Resultate können ja im wesentlichen nicht verschieden sein[3]. Ich will jedoch bemerken,

---

vielleicht auf die einzelnen Waben zu beziehenden Perlen, von ihrem starken, gleichmässigen Glanz abgesehen, nicht in dieser Weise einander gegenüber abrunden und dabei so intact kreisförmig conturirt bleiben, da ja die Querwände der benachbarten Waben gemeinsam sein sollen. Eine Wabenstructur wird jedoch, wie wir sehen werden, noch besser durch Längsansicht der Leisten und Fibrillen widerlegt.

[1]) Rohde, E., Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Nematoden (Zool. Beiträge von A. Schneider Bd. I, 1883, H. 1. Derselbe: Die Musculatur der Chætopoden Bd. I, H. 3).

[2]) Rohde, E., Muskel und Nerv. I. Ascaris. (Zool. Beitr. von A. Schneider, fortges. von E. Rohde Bd. III, 1892, H. 2, p. 69; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 493.)

[3]) Das was Rohde in seiner Arbeit (Muskel und Nerv, Zool. Beitr. Bd. III, H. 2, 1892) über die wesentliche Uebereinstimmung der verschiedenen Formen von Muskelfasern und ihre Zurückführung auf einen gemeinsamen Typus an-

dass ich die von Rohde angegebenen Methoden, nach welchen er seine Präparate herstelle, für unzulänglich halte, um auch genügende Beweise für seine neue Anschauung bei Ascaris liefern zu können. Dagegen will ich mich mit Bütschli's neuester Arbeit „Ueber den feineren Bau der contractilen Substanz der Muskelzellen von Ascaris"[1] etwas eingehender beschäftigen.

Von Bütschli's Schaumtheorie sind, wie bekannt, auch die contractilen Primitivfibrillen nicht verschont geblieben. Dass sie dies nicht verdienen, dass sie homogene Producte der Zelle sind und daher auch die Bezeichnung „contractiles Plasma" ebensowenig verdienen, wie elastische Fasern des Bindegewebes den Namen elastisches Plasma, habe ich, wie gesagt, bereits bei anderer Gelegenheit für Hirudineen darzuthun versucht. Seitdem habe ich mich auch mit den Muskelfasern

führt (s. besonders p. 91 und 92), habe ich schon lange vor ihm in Arbeiten auseinandergesetzt, welche Rohde nur zu gut kennt (Nach welcher Richtung hin soll die Nervenlehre reformirt werden? Biol. Centralbl. Bd. IX, und Ueber die Schaumstructur hauptsächlich bei Muskel- und Nervenfasern Biol. Centralbl. Bd. XI). Es fällt ihm aber gar nicht ein, dieselben hierbei zu citiren; um so weniger versäumt er die Gelegenheit mich zu citiren, wo er glaubt, dass ich nicht Recht habe. So z. B. auf p. 96 in einer Anmerkung: „Die Haltlosigkeit der Apáthy'schen Nervenlehre auch bezüglich der Ascariden habe ich in meiner anfangs erwähnten vorläufigen Mittheilung ausführlich dargelegt". Die Sache ist dagegen so, dass Rohde ebensowenig im Stande ist, die Primitivfibrillen der leitenden Substanz zu unterscheiden, wie er nicht im Stande war in seinen früheren Arbeiten dieselben der contractilen zu sehen; wahrscheinlich würde er diese ebenfalls auch heute noch nicht sehen, und auf Grund der Beschaffenheit der Zwischensubstanz, welche er für die Fibrillen gehalten hat, die fibrilläre Beschaffenheit der contractilen Substanz überhaupt bestreiten, wenn ich ihm die wirklichen contractilen Fibrillen nicht gezeigt hätte. An meinen gegenwärtigen Nervenpräparaten, auf welche sich meine oben erwähnte Arbeit über contractile und leitende Primitivfibrillen stützt, sind jedoch die contractilen Fibrillen ebenso deutlich und unverkennbar zu sehen, wie an meinen Muskelpräparaten, aus welchen Rohde seine neue Auffassung der contractilen Substanz geschöpft hat, die contractilen Fibrillen, und ich könnte Rohde auch diesmal überzeugen, wäre es keine so undankbare Sache, dass er auch hier die Zwischenmasse mit den wesentlichen specifischen Structurelementen verwechselt und die eigentlichen Primitivfibrillen ganz übersieht resp. dieselben mit in sein Hyaloplasma hineinconfundirt. Die Zwischensubstanz kann auch in der leitenden Substanz aus sich unregelmässig verfilzenden und in ähnliche Elemente des Protoplasmas übergehende Fäserchen bestehen, nicht aber die leitenden Primitivfibrillen selbst.

[1]) Festschrift zum siebenzigsten Geburtstage Rudolf Leuckart's. Leipzig, Engelmann, 1892, p. 328—336. Taf. XXXIV. (Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 429.)

von Lumbricus und Ascaris eingehender beschäftigt, um Bütschli's Behauptungen gerade bei den drei Thierformen[1] (Ascaris, Lumbricus und Hirudineen), bei welchen sie zuerst aufgestellt wurden, prüfen zu können.

Diesmal werde ich meine Resultate besonders bei Ascaris mittheilen. Da aber gegenüber der Aussage Bütschli's, dass die contractilen Primitivfibrillen oder Platten aus Wabenreihen blos modificirten, contractilen Plasmas bestehen, die einfache Schilderung des von mir gesehenen doch nichts entscheiden würde, weil ich mich ja bei so subtilen Beobachtungen ebenso wie er hätte irren können: so werde ich einerseits nicht nur die von mir angewandten zahlreichen verschiedenen Methoden genau angeben, sondern auch zeigen, dass in ähnlicher Weise verfertigte Präparate Täuschungen durch Kunstproducte, wenn man die verschiedenen Bilder sorgfältig prüft und vergleicht, ausschliessen, dass hingegen die von Bütschli angegebene Untersuchungsweise solche sehr wahrscheinlich hervorruft; dass Bütschli nämlich in technischer Hinsicht nicht genug kritisch verfahren hat; anderseits werde ich zu zeigen versuchen, dass eine richtige optische Analyse der zu erzielenden mikroskopischen Bilder nur meine Auffassung zulässt, dass also Bütschli seinen Bildern gegenüber auch in optischer Hinsicht keine genügende Kritik ausgeübt hat. Endlich hoffe ich einige Thatsachen zusammenstellen zu können, welche eine Schaumstructur der contractilen Primitivfibrillen im Sinne Bütschli's als geradezu unmöglich erweisen werden. Ich werde mich in meinen Auseinandersetzungen vergleichshalber mehrmals auf Resultate beziehen, welche ich bei Lumbricus neuerdings bekommen habe[2]; auch werde ich in einigen Punkten das über Hirudineen bereits Mitgetheilte ergänzen.

Ich habe mich aus der neuesten Arbeit von Bütschli überzeugt, dass gegenwärtig auch er jene Theile der contractilen Muskelrinde von Ascaris als contractile Elemente bezeichnet, die es in der That sind. Ich glaube aber, dass er darin nicht Recht hat, wenn er behauptet,

---

[1]) Bütschli, O., Ueber die Structur des Protoplasmas (Verhandl. des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. IV, H. 3, 1889; cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1889, p, 313).

[2]) Ich will schon hier erwähnen, dass, um die Muskelfasern dieser Thiere richtig zu verstehen, man in erster Linie die Muskelfasern des Schlundes und des Magens bei Lumbricus untersuchen muss. Dieselben sind ein ebenso günstiges Object wie die von Pontobdella, mit welchen verglichen die der Gnastobdelliden ziemlich schwierig erscheinen.

auch schon 1870 und 1873[1] denselben Bestandtheilen diese Deutung gegeben zu haben, so dass seine heutige Auffassung blos ein Fortschritt in der bereits vor zwanzig Jahren eingeschlagenen Richtung wäre. Die unbehandelten contractilen Fibrillen gerade der den Oxyuren ähnlichen Nematoden, welche er schon im Leben gut zu sehen glaubte, können ganz unmöglich als eine dichte Hintereinanderreihung feiner Körnchen erscheinen; dieser Eindruck kann aber ganz gut durch die Zwischensubstanz der parallelen, glänzenden und homogenen contractilen Fibrillen gemacht werden. Sie zeigt sich nämlich, durch dunkle, bei richtiger Einstellung die contractilen Fibrillen begleitende Reflexlinien beschattet, in Form dunkler scharfer Linien, in welche glänzende, gelegentlich ziemlich dicht (scheinbar sehr dicht) gereihte Körnchen eingelagert sind[2].

[1]) Bütschli, l. c. p. 328—329.

[2]) Bütschli, O., Untersuchungen über die beiden Nematoden der Periplaneta (Blatta) orientalis L. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXI, 1871, p. 252—293.) Auf p. 261 und 262 sagt er Folgendes: „Noch einige Worte über die Beschaffenheit der contractilen Substanz der Muskelzellen. Wie gesagt, zeigt dieselbe sich aufs Deutlichste fibrillär, die Fibrillen parrallel laufend den schiefen Seiten der rhombischen Zellen. Jede Fibrille erscheint bei schwächerer Vergrösserung (ungefähr 300) wie ein dunklerer Faden in einer hellen Zwischenmasse; nimmt man jedoch eine stärkere Vergrösserung (600) zu Hülfe, so erkennt man höchst deutlich, dass jede Fibrille kein durchgehender Faden ist, sondern sie scheint gebildet aus einer Reihe stark lichtbrechender, schnurgerade hintereinander stehender Körnchen, die Distanzen zwischen den einzelnen Körnchen ungefähr von dem Durchmesser jedes einzelnen. Diese Beobachtung wurde sowohl am lebenden Thiere stets gemacht, als auch an mit Alkohol behandelten und in Glycerin aufgehellten Thieren". Die auf derselben Seite noch folgende Beschreibung ist, wie wir weiter unten sehen werden, auch ziemlich genau, kann sich aber keineswegs auf die contractile Fibrille, sondern blos auf die in die Zwischenräume eingelagerten Körnchen beziehen: „Ich habe mich auf das Bestimmteste und viele Male von dieser Beschaffenheit der scheinbaren Fibrillen überzeugt, konnte zwischen den einzelnen Körnchen keine Spur einer Verbindung wahrnehmen, und häufig glaubte ich die Beobachtung gemacht zu haben, dass die einzelnen Körnchen derselben und benachbarter Fibrillen nicht in gleicher Ebene lagen, ohne jedoch hierüber zu völliger Sicherheit zu gelangen". Besonders letztere Beobachtung, welche sich mit unseren heutigen Mitteln von den Körnchen der Zwischensubstanz ganz sicher constatiren lässt, schliesst es allein schon völlig aus, dass die damaligen contractilen Fibrillen Bütschli's mit seinen heutigen contractilen Wabenreihen identificirt werden könnten. Jene Unterbrechungen in der glänzenden Beschaffenheit der Körnchenreihe können unmöglich auf eine solche Wabenstructur, wie sie Bütschli jetzt in der contractilen Fibrille prätendirt, bezogen werden; solche Linien, wie Bütschli die Querwände seiner Waben zeichnet, waren, wenn sie auch vorhanden wären, mit den damaligen optischen Mitteln absolut unbemerkbar.

Es kann kein Zweifel daran sein, dass er damals die contractilen Fibrillen selbst als „helle Zwischenmasse“ bezeichnet hat. Auch am Querschnitt (bei Ascaris in 1873) hat Bütschli die Zwischensubstanz mit ihren in radiären Reihen zusammengehaltenen Körnchen für den Ausdruck der contractilen Platte (damals für ihn Fibrille) gehalten; denn es ist rein unmöglich, dass die contractilen Leisten, welche sogar auf unseren heutigen sehr dünnen Schnitten auch im Querschnitt und bei sehr starker Vergrösserung meist in Form ganz homogener und ununterbrochener (wie gezeigt wird, bei richtiger Einstellung glänzend heller) Radiärstreifen erscheinen, auf Bütschli in 1873, wo seine Querschnitte nach unseren jetzigen Begriffen gewiss nicht genug dünn und seine Linsen unzureichend waren, den Eindruck einer Aneinanderreihung von Körnchen gemacht hätten. Je dicker nämlich der Schnitt und je geringer das Auflösungsvermögen der benutzten Linsen, um so weniger sind die Querschnittsbilder der die Leiste constituirenden einzelnen contractilen Fibrillen zu unterscheiden. Die contractilen Leisten müssen auf Bütschli auch im Querschnitt den Eindruck einer „hellen Zwischenmasse“ gemacht haben. Was nun die zarten Linien betrifft, welche „sich auf dem Querschnitt zwischen je zwei benachbarten Körnchenreihen, d. h. den Durchschnitten der contractilen Platten“, bemerken liessen, so waren diese jene optische Erscheinung, die durch eine gewisse Einstellung und Beleuchtung der contractilen Leisten in diesen selbst hervorgerufen wird, wie dies aus dem später noch Mitzutheilenden klar hervorgehen dürfte[1].

[1]) Bütschli, O., Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Nematoden (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. X, 1874, p. 74—100. Taf. VI und VII). Auf p. 91 wird Folgendes gesagt: „Ich habe früherhin schon mehrfach darauf hingewiesen, dass die sogenannten Fibrillen der contractilen Substanz unserer Thiere sich aus feinen Körnchen aufbauen und habe dies nun auch durch das Bild, welches sehr feine Querschnitte der Ascaridenmuskeln zeigen, bestätigt gefunden. Man sieht an einem derartigen Querschnitt, dass auch nach dem Innern des Muskels zu die Fibrillen sich aus solchen Körnchen aufbauen und bemerkt gleichzeitig recht häufig ein allmähliches Zusammenfliessen zweier benachbarter Fibrillen. In der Mitte zwischen je zwei Fibrillen liess sich zuweilen recht deutlich eine blasse Linie bemerken (s. Figur 15)“. Wenn wir nun diese Figur 15 auf Tafel VII betrachten, so wird das oben Gesagte so klar wie nur möglich. Dort, wo zwei benachbarte Punktreihen convergiren und zusammenfliessen, ragt eben eine Leiste nicht so weit nach innen oder nach aussen, wie seine Nachbaren. Der Raum zwischen zwei Körnchenreihen ist hell gelassen, wie es dem optischen Charakter der contractilen Leisten entspricht. Solche Zwischenlinien, wie sie hier gezeichnet sind, werde in meiner nächsten Mittheilung auch ich abbilden. Bütschli's Figur 15 ist übrigens

Die gegenwärtig so genannte Zwischen- oder Mittellinie Bütschli's ist etwas ganz Anderes, als was er damals gesehen hatte, und befindet sich, wo sie überhaupt zur Erscheinung kommt, in der That zwischen je zwei contractilen Leisten. Es ist also eine reine Sophisterei, wenn Bütschli beweisen will, dass er die Bestandtheile der contractilen Rinde der Nematodenmuskelzellen schon vor zwanzig Jahren in der Weise, wie heute, richtig gedeutet hat. Bütschli hat ebenso gut wie beinahe alle anderen Forscher vor mir, die contractilen Streifen und die Zwischenlinien in der Muskelrinde verwechselt.

Nun aber, wo er die genannten Bestandtheile bei Ascaris schon richtig deutet, hat er sowohl ihre optische Erscheinung, als auch ihre feinere Structur ungenau und von seiner Schaumtheorie präoccupirt beschrieben, was im Folgenden zu demonstriren sein wird.

B. Analyse der ungefärbten Macerationspräparate.

Das optische Problem, welches bei der Untersuchung der contractilen Substanz der glatten Muskelfasern zu lösen ist, ist im wesentlichen dasselbe, wie bei den Diatomaceenpanzern. Bei den Diatomaceenpanzern handelt es sich, wie ich es zuerst und bei Pleurosigma dargethan habe [1], um eine je nach den Arten verschieden enge Aneinanderreihung von kleinen Quarzkrystallen in je nach den Arten verschieden zur Panzerachse und zu einander gerichtete Linien; die Krystalle bilden stark glänzende und doppelbrechende Körnchen von je nach den Arten verschiedener Gestalt, und deshalb erscheinen die Zwischenräume, welche sie von einander trennen, beschattet durch die Körnchen und ihre schwarzen Conturen, bei richtiger Einstellung als ein dunkles Gitterwerk oder Liniensystem. Dieses dunkle Liniensystem wurde als etwas körperlich Vorhandenes, Solides in verschiedener Weise gedeutet, dagegen die bei dieser Einstellung hellen Theile des Panzers als die Zwischenräume (die Maschen des soliden Gitterwerks) aufgefasst.

Ganz dieselbe Verwechslung herrschte in den Beschreibungen der contractilen Substanz. In dieser handelt es sich, wie ich gezeigt habe, um eine mehr oder weniger dichte Nebeneinanderlagerung von homogenen, stark und ebenfalls doppelt brechenden Stäbchen, der contrac-

verhältnissmässig sehr gut und getreu gezeichnet, nur ist sie ganz falsch gedeutet.

[1]) Apáthy, St., Pleurosigma angulatum und das Lendl'sche Mikroskop (Diese Zeitschr. Bd. VIII, 1892, p. 433—450.)

tilen Primitivfibrillen, welche, ihrem optischen Charakter nach, abgesehen von ihrem Verhalten im polarisirten Licht, mit Fädchen von Glaswolle zu vergleichen sind. Zwar sind hier die Zwischenräume nicht, wie in den ausgetrockneten Pleurosigmapanzern, mit Luft erfüllt; die Grundsubstanz jedoch, welche sich in diesen Zwischenräumen befindet, hat in ihrer natürlichen Beschaffenheit immer noch einen viel geringeren Brechungsindex als die contractilen Fibrillen. Der Unterschied ist nicht so gross, wie zwischen den Brechungsindices von Luft und Quarzkrystallen; hier ist also die Auflösung der Structur in dieser Hinsicht schwieriger. Die Schwierigkeit wird aber in dieser Hinsicht auch bei den Diatomaceenpanzern dieselbe, wenn man sie nicht in Luft, sondern z. B. in stark verdünntem Glycerin untersucht, dessen Brechungsindex dem der Grundsubstanz in den Zwischenräumen sehr nahe kommt; denn die Lichtbrechung der contractilen Fibrillen, welche übrigens, je nach der Art der Muskelzelle und nach ihren verschiedenen physiologischen Zuständen, ziemlich schwankt, ist oft noch grösser als die der Quarzkrystalle der Diatomaceenpanzer.

Der hohe Brechungsindex der contractilen Substanz ist wohl allgemein bekannt; dass er von den contractilen Primitivfibrillen und — obwohl sich auch in der Zwischensubstanz stark brechende Körnchen, wie z. B. bei Ascaris, befinden können — nicht von der letzteren herrührt, ebensowenig, wie der der Diatomaceenpanzer vom „dunklen Gitterwerk“: das wird gegenwärtig auch Bütschli kaum bezweifeln können. Für die Diatomaceenpanzer ist nun diejenige die richtige Einstellung, bei welcher „das Gitterwerk“ dunkel, seine „Maschen“ dagegen hell erscheinen. Eine Einstellung, bei welcher die „Maschenräume“ dunkel erscheinen und das „Gitterwerk“ hell, wird mit vollem Recht als falsch bezeichnet [1]. Es kann ja nur jene Einstellung richtig sein, die von dem betreffenden Objecte ein seiner Natur entsprechendes mikroskopisches Bild gewährt. Die Quarzkrystalle, welche die Maschenräume einnehmen, sind ihrer Natur nach stark brechend, nicht nur hell, sondern glänzend, sie müssen also bei richtiger Einstellung hell, ja sogar glänzend erscheinen, nicht aber dunkel, was nur bei zu tiefer Einstellung der Fall sein wird. Ebenso hell und stark lichtbrechend sind die contractilen Primitivfibrillen ihrer Natur nach; auch im polarisirten Licht zeigen sie sich bei gekreuzten Nicols und geeigneter Lage sehr hell und stechen von dem dunklen Gesichtsfeld und den dunklen

[1]) Cfr. Behrens, W., Hilfsbuch zur Ausführung mikroskopischer Untersuchungen etc. Braunschweig, 1883, p. 51.

Zwischenlinien scharf ab. Da nun die grosse Helligkeit und der Glanz der contractilen Substanz zum grössten Theil, ihre doppelte Lichtbrechung aber ausschliesslich von den contractilen Primitivfibrillen, also von den vermeintlichen hellen Zwischenräumen früherer Forscher bedingt ist, so ist nur eine solche Einstellung der ungefärbten contractilen Substanz richtig, bei welcher die contractilen Primitivfibrillen hell und glänzend, die Zwischenräume dagegen dunkel aussehen. Eine Einstellung und Abbildung, wo die contractilen Fibrillen die dunkelsten Parthien der contractilen Substanz sind, giebt von den wirklichen Verhältnissen eine ebenso verkehrte Vorstellung, wie die negative Platte einer photographischen Aufnahme.

Bei Bütschli finden wir auch dort, wo er ungefärbte Präparate wiedergeben will, die contractilen Platten am dunkelsten schattirt; was ja schliesslich auch eine berechtigte Art und Weise der Wiedergabe sein kann. Bütschli sagt aber in seiner neuesten Arbeit über Ascaris auf p. 329 Folgendes: „Bei Untersuchung in Wasser oder stark verdünntem Glycerin lässt sich schon ohne jegliche Färbung erkennen, dass die Längsstreifung der contractilen Substanz von zweierlei Dingen herrührt. Einmal durchziehen dunklere fibrillenartige Gebilde, d. h. eigentlich Platten (Figur 1 *cE*), die Substanz der Länge nach parallel, und ferner verläuft zwischen je zwei solchen Platten eine schwerer sichtbare, jedoch meist recht deutliche und ziemlich dunkle Linie (*m*)." Wäre es Bütschli gelungen, solche contractile Platten vollständig zu isoliren, wie es mir gelungen ist, und so ihre störende optische Beeinflussung von Seiten der Umgebung ganz zu beseitigen, so hätte auch er gewiss eingesehen, dass an der dunklen Erscheinung der Platten blos eine inverse Einstellung Schuld ist.

Es ist nämlich, um tadellose Belege für die Structur der contractilen Substanz zu bekommen, von ganz besonderer Bedeutung, die constituirenden Elemente derselben mechanisch vollständig isoliren zu können. Ebenso, wie es keineswegs hinreicht, intacte, ganze Pleurosigmaschalen zu beobachten, so genügt es noch weniger, einzelne Muskelfasern intact isolirt zu haben. Zerbrochene und in jeder möglichen Richtung zersplitterte Pleurosigmapanzer, aus welchen einzelne Quarzkörnchen oder Gruppen von solchen herausgesprungen waren und isolirt im Präparate lagen, in gewisse Lücken des Panzers hineinpassend, haben seinerzeit die schlagendsten Beweise für meine Auffassung gegeben. Ebenso kann nur Jener über die Structur einer contractilen Substanz sicher urtheilen, dem in seinen Präparaten vollständig isolirte contractile Leisten, Primitivfibrillen, ja sogar Elementarfibrillen in jeder möglichen

Lage vorkamen; aber nicht nur das: man muss an Rissstellen und Bruchlinien der Muskelfasern isolirt hervorragende contractile Fibrillen in die contractile Substanz, in ihre natürliche Lage hinein zurückverfolgen können.

Das ist mir in meinen Macerationspräparaten aus der Musculatur von Ascaris lumbricoides vollkommen gelungen, was bei Bütschli nicht gerade der Fall gewesen zu sein scheint, denn er sagt auf p. 329: „Als Untersuchungsmaterial dienten kleine Stücke der Leibeswand von Ascaris lumbricoides, die frisch in viel Müller'sche Flüssigkeit gelegt wurden und darin nahezu ein halbes Jahr verblieben. Meine Erwartung, auf diese Weise gut isolirbare Muskelzellen zu erhalten, wurde zwar nicht erfüllt, doch liessen sich immerhin einige Zellen oder Bruchstücke solcher durch sorgfältiges Zerzupfen ziemlich gut isoliren und sehr wohl studiren". Weiter sagt er zwar: „Bei sorgfältigem Zerzupfen gelingt es nun ganz gut, einzelne Muskelzellen der Länge nach zu zerreissen und so die contractile Rinde einer Seitenwand zu isoliren, resp. auch eine dünne Lamelle der contractilen Substanz abzuspalten". Aus seiner ganzen weiteren Darstellung geht aber deutlich hervor, dass er keine vollkommen isolirten contractilen Elemente oder auch nur Rissenden der contractilen Substanz, welche die Auflösung derselben in ihre einzelnen Bestandtheile zeigen, wie ich es in Figur 2, 3 und 10 dargestellt habe, vor sich gehabt hat.

In der citirten technischen Angabe finde ich zunächst zwei Fehlerquellen, von welchen ich zwar nicht sicher behaupten kann, dass gerade diese die Resultate von Bütschli so ungünstig beeinflusst hätten, welche ich aber hier doch erwähnen will, sogar auf die Gefahr des Vorwurfes hin, mich auf allzu kleinliche Einzelheiten auszubreiten. Bei ähnlichen Untersuchungen zogen aber schon oft die scheinbar unwichtigsten Umstände die grössten Irrthümer nach sich. Einmal ist es nicht correct, die Leibeswand von Ascaris vor dem Fixiren und Conserviren in kleine Stücke zu zerschneiden, nicht nur deshalb, weil so die ziemlich wasserhaltigen Gewebe uncontrollirbare Quetschungen erfahren können, sondern hauptsächlich deshalb, weil die sehr dicke Cuticula der Leibeswand, vor der vollständigen Conservirung sich selbst überlassen, sich auch frisch, aber besonders unter der Einwirkung der Fixirungsflüssigkeit in ganz anderer Weise und meist in viel höherem Grade als die mit ihr durch Vermittlung des Subcuticulargewebes (im Leben wenigstens) so innig verkittete Schicht der Musculatur zusammenzieht. (Beim Herausschneiden aus dem lebenden Thier contrahiren sich übrigens die Muskelfasern auch activ ungemein stark.) Dadurch erleiden die Muskelzellen

verschiedene Verlagerungen und Formveränderungen; noch viel wichtiger aber ist es, dass in dieser Weise die Primitivfibrillen in der contractilen Substanz keinen gestreckten, geraden Verlauf behalten können, sondern bald grössere, bald noch viel störendere kleine Wellen in ihrem Verlauf beschreiben müssen. In dieser Weise wird die Deutlichkeit der möglichen Bilder ausserordentlich beeinträchtigt und eine Fehlerquelle eröffnet, die mit anderen noch zu erwähnenden Umständen zusammen vielleicht auch dazu beigetragen hat, dass sich die Schaumstructur der contractilen Fibrillen dem Geiste Bütschli's aufgedrungen hat. Ich habe es übrigens schon bei anderen Gelegenheiten wiederholt betont, dass eine richtige Erkenntniss der contractilen und leitenden Primitivfibrillen nur dann möglich ist, wenn man nicht blos gestreckte, sondern geradezu bis auf das physiologisch mögliche Maximum gedehnte Muskel- resp. Nervenfasern vor sich hat. Die einmal schon gewonnene richtige Erkenntniss kann jedoch unter Umständen auch durch wellig verlaufende Fibrillen sehr gestärkt und in anderen Richtungen erweitert werden.

Die andere Fehlerquelle ist das bei Bütschli öfters betonte „sorgfältige Zerzupfen". Sobald es irgend welche Mühe kostet, die Elemente eines Gewebes oder die einer Zelle zu isoliren, so ist das Gewebe, resp. die Zelle nicht gut macerirt. Und hier handelt es sich gerade um den höheren Grad der Macerirung, nämlich um die der Zellen selbst. Der mechanische Eingriff mit den Nadeln ist nur dann ein Factor, den man vorläufig vernachlässigen kann, wenn die Consistenz und der Widerstand der Kittsubstanz, welche die Elemente mit einander verbindet, sehr viel geringer ist als die der Elemente selbst; sonst müssen letztere beim „sorgfältigen Zerzupfen" unvermeidlich gequetscht und deformirt werden. Der nöthige Unterschied in der Resistenz der Primitivleisten und der sie verkittenden, zusammenhaltenden Substanz ist bei Ascaris nur dann erreicht, wenn die Musculatur auf die einzelnen Muskelzellen beinahe von selbst zerfällt. Dieser Punkt ist aber an dem Untersuchungsmaterial von Bütschli entweder nicht eingetreten oder er wurde überschritten und verpasst; denn letzteres kann gelegentlich auch vorkommen.

Bei einer guten Macerirung müssen die zu isolirenden Elemente durch die Macerationsflüssigkeit selbst zuerst sowohl in Form, als in innerer Beschaffenheit tadellos fixirt werden; sie müssen sogar eine grössere Resistenz und Elasticität, als es bei einer anderen Fixirung schon genügt, erhalten; gleichzeitig muss die verbindende Substanz in

höchstem Grade gelockert, die ungeformten Kittmassen vollkommen gelöst werden. Hat die Macerationsflüssigkeit diese doppelte Aufgabe richtig erfüllt, so müssen die im übrigen unbeschädigten Elemente so zu sagen von selbst auseinanderfallen. Ein einfaches Rütteln muss zum Theil schon genügen; die Nadeln haben blos die Cohäsion oder höchstens eine Verklebung durch die flüssig gewordene Kittmasse zu überwinden und die bereits von einander getrennten Elemente auf dem Deckglas blos auszubreiten. Anderseits ist es eben aus dieser doppelten Aufgabe erklärlich, dass beinahe jede Gewebsart und jede Thiergruppe ein Specificum an Macerationsflüssigkeit erfordert; eine allgemein brauchbare giebt es nicht. Für gewisse Gewebe gewisser Thiergruppen ist es Anderen und auch mir schon gelungen, solche Specifica aufzufinden; in vielen Fällen habe ich mich umsonst bemüht, tadellose Macerationspräparate zu erhalten. Oft habe ich es versucht, aber nur selten mit vollkommenem Erfolg, die beiden genannten Aufgaben auf verschiedene Reagentien zu vertheilen: erst zu fixiren und dann die verbindende Substanz aufzulösen oder zu lockern. Meist kann man so zur richtigen Erfüllung der zweiten Aufgabe kein geeignetes Reagens finden; denn es löst entweder die verbindende Substanz nicht gut, oder es erweicht und verunstaltet auch die zu isolirenden Elemente.

Es ist eigenthümlich, dass sich mir nach zahlreichen Versuchen gerade die auch von Bütschli, aber mit wenig Erfolg benutzte Müller'sche Flüssigkeit als das Specificum für Ascarismusculatur erwiesen hat, also ein Mittel, welches seit jeher als sehr geeignet zur Untersuchung der Nematoden bekannt ist. Ein Gemisch von Eisessig, Salpetersäure, Glycerin, Alkohol und Wasser, welches ich bei Hirudineenmuskeln besonders bei Pontobdella mit ausgezeichnetem Erfolg angewandt habe, hat sich hier nicht bewährt[1]. Auch die Methode, welcher

[1]) Die genaue Zusammensetzung dieses Gemisches ist: 15 Volumtheile Eisessig, 15 Th. Salpertersäure, 100 Th. Alkohol absolutus, 100 Th. Glycerin und 100 Th. Wasser. Die Thiere wurden in 30procentigem Alkohol betäubt und so auf mit Paraffin durchtränkten dicken Filzstreifen durch ihre beiden Körperenden mit Cactusstacheln festgesteckt, und zwar in einem Dehnungszustande, welcher dem physiologisch möglichen Maximum entsprach. In diesem Zustande werden sie auf 24 Stunden in die Macerationsflüssigkeit gelegt; dann wurde diese einfach abgegossen, nicht ausgewaschen und durch ein mässiges Quantum von 70procentigem Alkohol ersetzt, welches nicht gewechselt werden soll. In diesem Alkohol quellen die Thiere ziemlich stark durch Auflösung der Bindesubstanzen und werden sehr durchsichtig. An Stelle des Alkohols kommt nach 24 Stunden 50procentiges Glycerin, welches solange gewechselt werden muss, bis es nicht mehr sauer reagirt. Untersucht wurde

ich die Isolirung der leitenden Primitivfibrillen aus den Connectiven der Hirudineen in Form von glänzenden, aber mit den contractilen Fibrillen doch nicht zu verwechselnden, ziemlich starr gewordenen Fäden oder Stäbchen verdanke, hat sich hier nicht bewährt[1].

Zum Maceriren habe ich möglichst grosse Exemplare ausgewählt; mehrere waren gestreckt 35 cm lang. Kleinere habe ich blos vergleichshalber, um das Verhalten der einzelnen Bestandtheile der Muskelfasern bei ihrem Wachsthum sehen zu können, präparirt. Die reichliche Menge frischen, lebenden Untersuchungsmaterials, beinahe an 100 Stück Thiere, verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. Anton von Genersich, Professor der pathologischen Anatomie in Kolozsvár. Die Thiere werden lebend möglichst gedehnt und, wie es in den obigen Anmerkungen beschrieben ist, an beiden Enden festgesteckt, die Leibeswand etwas seitlich von der ventralen Medianlinie mit einem scharfen Rasirmesser der Länge nach aufgeschnitten. In diesem Zustand habe ich das ganze Thier in einen Glastubus mit 300 cc frischer Müller'scher Flüssigkeit gesteckt. Die Flüssigkeit wurde erst nach einigen Stunden, dann jeden Tag 3- bis 4mal gewechselt. Die Thiere lebten darin noch bis eine Stunde lang.

---

ebenfalls in 50procentigem Glycerin. Aus solchen Thieren, besonders Pontobdellen, lassen sich auch die feinsten Verästelungen des peripherischen Nervensystems in Zusammenhang vom Ganglion bis in die Epidermis hinein ganz leicht herauspinseln.

[1]) Diese Methode besteht im Folgenden. Die Thiere werden in 30procentigem Alkohol betäubt aber nicht getödtet. Nach einer Dehnung über das physiologisch mögliche Maximum, so weit es eben ohne Zerreissen des Thieres geht, und Feststecken in diesem Zustande wird der Bauchstrang blosgelegt, das Thier mit Sublimat-Eisessig-Alkohol (2procentige Sublimatlösung in 40procentigem Alkohol, welcher 5 Procent Eisessig zugegeben wird) übergossen, in diesem eine halbe Stunde lang gelassen. Es folgt ein Ausziehen in 70procentigem Alkohol, welcher durch zeitweisen Zusatz von Jod, behufs Entfernung des Sublimats, lichtbraun erhalten wird. Nach 24 Stunden kam das Präparat in eine frisch bereitete einprocentige Lösung von doppelchromsaurem Kali in 70procentigem Alkohol, in welcher es, vom Licht abgeschlossen, 3 Tage verweilte. (Die Bereitung dieser Lösung s. diese Zeitschr. Bd. V. 1888, p. 48. Es ist besser, um einen Niederschlag zu vermeiden, resp. um den sich bildenden durch Schütteln sofort lösen zu können, den Alkohol der Salzlösung zuzugiessen, und nicht umgekehrt die Salzlösung dem Alkohol.) Nach Auswaschen in 70procentigem Alkohol und Einlegen in 50procentiges Glycerin konnte das Connectiv mit Leichtigkeit in die leitenden Primitivfibrillen zerlegt werden, in glashelle, ziemlich resistente feine Stäbchen, wie ich sie in meiner anfangs citirten Arbeit beschrieben habe.

Nach drei Tagen wurde das Thier schon ziemlich steif, und einzelne herausgeschnittene Stücke erwiesen sich beinahe vollkommen macerirt. Die Muskelschicht liess sich, besonders wenn ich in der Müller'schen Flüssigkeit selbst präparirte, sehr leicht von den übrigen Schichten der Leibeswand trennen. Nachdem nun die Markbeutel und Querfortsätze mit einem elastischen Marderpinsel abgestreift worden, zerfiel die Musculatur durch starkes Schütteln in einer kleinen Glasröhre, immer in der Müller'schen Flüssigkeit selbst, in kleinere Bündel von Muskelfasern, ja sogar in vollkommen isolirte Muskelzellen. Sogar die kleinsten Faserbündel sind nun so elastisch und fest, dass sie, wenn sie am Objectträger zwischen zwei Präparirnadeln noch so hin- und hergebogen werden, sich selbst überlassen, in Müller'scher Flüssigkeit, welche gleichzeitig auch als Untersuchungsmedium und Einschlussmedium diente, immer wieder ihre schnurgerade Gestalt zurückbekommen; auch die isolirten Muskelzellen liegen, wenn es ihnen durch Druck nicht unmöglich gemacht wird, ganz ausgestreckt und eben vor uns. Die Muskelfasern lassen sich in der Quere verhältnissmässig sehr schwer zerreissen; um so leichter spalten sie sich in ihrer Länge. Sie zersplittern sich so zu sagen in ihre contractilen Leisten, welche, sich selbst überlassen, auch immer wieder ihren geraden Verlauf zurückerlangen. Sie sehen aus wie schmale Glasstreifen. Es genügt, eine Anzahl kleiner Muskelbündel mit einer Pincette zusammenzuraffen und sie einigemal an dem Objectträger anzutupfen, um neben einer grossen Anzahl vollkommen isolirter contractiler Platten dieselben in jedem möglichen Zusammenhang mit der Muskelzelle aufzufinden.

Da sich die Elemente der Musculatur von Ascaris schon nach drei Tagen so schön isoliren liessen, so glaubte ich anfangs, dass der geringe Erfolg, den Bütschli mit derselben Flüssigkeit hatte, vielleicht daher rührt, dass er die Stücke der Leibeswand zu lange, nämlich ein halbes Jahr, darin gelassen hat. Nach 30 Tagen abgeschnittene Stücke desselben Thieres erwiesen sich jedoch noch vollkommener macerirt, die Elemente der contractilen Substanz noch leichter isolirbar ohne auch in irgend einer anderen Richtung ungünstig beeinflusst gewesen zu sein. Nach drei Monaten fand ich dasselbe; es fiel mir dabei auf, dass die contractilen Leisten eine besondere Neigung erhalten haben, sich auf die einzelnen Primitivfibrillen von isodiametrischem Querschnitt aufzulösen. Es fanden sich auch immer mehr solche Primitivfibrillen, die nicht mehr so glänzend und homogen wie früher aussahen, sondern eine feine Längsstreifung wahrnehmen liessen. Einzelne Stücke von ihnen faserten sich an ihren Enden pinselförmig auf; gelegentlich liessen sie

sich durch vorsichtiges, allmählich immer stärkeres Klopfen auf das Deckgläschen ganz in feinste Fibrillen zerdrücken. Dies gelang jedoch nur selten; viel häufiger war die Auffaserung der Fibrillenstücke an ihren Enden in feinste Fäserchen, die in die zarten Längsstreifen der Fibrillenstücke verfolgt werden konnten. Auf die Bedeutung dieser Erscheinung kommen wir weiter unten noch zurück.

Ein längeres Auswaschen der aus der Müller'schen Flüssigkeit entnommenen Stücke in destillirtem Wasser erwies sich für die Präparation vorerst insofern nachtheilig, als die contractilen Elemente etwas erweicht wurden und die Zerspaltung der Muskelfasern nicht mehr so leicht vor sich ging, indem der Unterschied in der Consistenz der zu isolirenden Theile und der verbindenden Substanz wieder etwas geringer geworden ist. Die contractilen Elemente büssen in Wasser immer mehr von ihrer Steifheit und Elasticität ein, die sie in der Müller'schen Flüssigkeit so vortheilhaft auszeichnen.

Ich untersuche meine Macerationspräparate, wenn es nur irgendwie möglich, zuerst immer in der Macerirungsflüssigkeit selbst. Das war in diesem Falle um so mehr angezeigt, da die Müller'sche Flüssigkeit auch als Untersuchungs- und Einschlussmedium sehr werthvolle Qualitäten besitzt. Natürlich habe ich auch in destillirtem Wasser untersucht, um seine Einwirkung auf die contractile Substanz zu sehen. Ich hätte mich aber gehütet, in dieser Weise beobachtete feinere Structuren, indem solche von den in Müller'scher Flüssigkeit gesehenen irgend eine Abweichung constatiren lassen, als maassgebend zu betrachten.

Eine weitere Fehlerquelle sehe ich nämlich bei Bütschli in dem Umstand, dass er hauptsächlich in destillirtem Wasser beobachtete, und zwar in zwei Richtungen: erstens weil das Wasser in den feineren Structuren besonders der conservirten Gewebe unnatürliche Veränderungen hervorrufen muss, und zweitens, weil es darin unmöglich wird, feinere Details der Structur, ausser dem blossen Wahrnehmen, was ja in Wasser erleichtert wird, auch optisch richtig zu beurtheilen.

Was den ersten Punkt betrifft, ist es denn nicht schon a priori wahrscheinlich, dass das Wasser, welches organischen Gewebsbestandtheilen, denen es vorher künstlich entzogen wurde, plötzlich wieder hinzugegeben wird, von jenen nicht gleichmässig aufgenommen wird, sondern in ihnen Ungleichheiten der Dichtigkeit verursacht und damit gewisse Structuren in ursprünglich homogenen Substanzen verursachen kann? Würden die mehr oder weniger entwässerten Bestandtheile der Gewebe in Wasser gleichmässig quellen und weder mehr noch weniger Wasser, als sie in natürlichem Zustande enthalten, aufnehmen, so wären

die mit Wasser erzielten Beobachtungsresultate vorwurfsfrei; da dies aber in der That nicht so ist, so ist die Gefahr von Kunstproducten um so grösser, je mehr Wasser dem Gewebe durch die vorhergehenden Manipulationen entzogen wurde, also z. B. unvergleichlich kleiner, wenn das Gewebe aus Müller'scher Flüssigkeit, welche demselben nur wenig Wasser entzieht, direct in Wasser kommt, als wenn es, um geschnitten werden zu können, in Paraffin eingebettet war. Das Wasser bildet, in diese Substanzen wieder eingedrungen, kleinste Tropfen, welche mit starken Vergrösserungen noch sehr gut wahrnehmbar sind und, bei einer dichten Lagerung, die schönste Wabenstructur hervorrufen können. Es handelt sich hier meist nicht um einfache kleinblasige Quellungen, sondern um Entmischungsprocesse, wie solche Erscheinungen von den Botanikern genannt werden.

Dass durch Entmischungsprocesse die schönsten künstlichen Schaumstructuren entstehen können, welche den Protoplasmastructuren vollkommen ähnlich sind, hat ja Bütschli selbst zugegeben und als Beispiel die zum Aufkleben von Paraffinschnitten benutzte Schällibaum'sche Lösung hervorgehoben[1]. Vielleicht noch schönere, sehr regelmässige und kleinwabige Structuren entstehen bei der Benutzung der Mayer'schen Eiweisslösung. Hier scheidet sich beim Coaguliren des Eiweisses das Glycerin in minimalen Tropfen aus, die von einander durch das erstarrte Eiweiss getrennt sind, welches die Wände der Waben bildet. Wurde eine solche dünne Eiweissschichte in Chloroform, welches Glycerin nicht löst, coagulirt und nachher in Luft trocken untersucht, so fallen blos die glänzenden Tröpfchen von Glycerin auf; setzt man aber z. B. eine alkoholische Hämatoxylinlösung (etwa Mayer's Hämacalcium) zu, welche das Glycerin sofort löst, das Eiweiss nicht erweicht, sondern in situ dunkel färbt, so erhält man die schönsten Protoplasmastructuren, wie sie die Photogramme von Bütshli zeigen. — Auch in der homogenen contractilen Substanz können zwei verschiedene, mit einander innig, ohne Bildung irgend einer Structur gemengte Bestandtheile vorhanden sein, welche sich während der Conservirung und der Entziehung des Wassers zwar gleich verhalten und ihre gegenseitigen Beziehungen nicht ändern, um so mehr aber nach Zuthat von destillirtem Wasser, indem dieses, energisch eindringend, die eine Substanz löst und in Form von Tropfen in der anderen ansammelt. Ist dagegen der ursprüngliche Wassergehalt der contractilen Substanz

[1]) Bütschli, O., Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma. Leigzig (Engelmann) 1892. p. 12.

noch nicht oder nur wenig vermindert, so lässt das eigene Wasser, welches aus ihr natürlich nichts auslaugen kann, das destillirte Wasser garnicht oder nur sehr allmählich eindringen. Deshalb ist, wie gesagt, nicht wahrscheinlich, das Bütschli auch in seinen Zupfpräparaten solche Entmischungswaben der contractilen Elemente vor sich hatte, um so möglicher ist es aber, dass ihm in seinen Schnitten auch solche vorkamen und ihn in seiner Auffassung verstärkten. In den Macerationspräparaten sind es andere Factoren, welche Wabenreihen in den Fibrillen optisch erzeugen können, und diese hängen zum Theil mit dem oben erwähnten zweiten Nachtheil der Beobachtung in destillirtem Wasser zusammen.

Der einzige Grund, weshalb man gelegentlich Untersuchungsmedien mit niederem Brechungsindex benutzen muss, ist, dass die zu beobachtenden Structuren in ihrer natürlichen Beschaffenheit zu fein sind um optisch leicht (oder überhaupt) wahrgenommen zu werden; daher sucht man ihnen möglichst dunkle und starke Grenzlinien im mikroskopischen Bilde zu verleihen. Das eine Mittel dazu ist, den Unterschied zwischen dem Brechungsindex der aufzufindenden Structurelemente und des Untersuchungsmediums so gross als nur möglich zu gestalten. Man darf aber nicht vergessen, dass in dieser Weise nur das Auffinden, das Constatiren des Vorhandenseins erleichtert wird, nicht aber die richtige Beurtheilung der Form, Grösse, Beschaffenheit und gegenseitiger Beziehung der Structurelemente, da ja die dunkeln, breiten Grenzlinien und Schatten nicht zu jenen gehören und vielfach geeignet sind, nicht nur die Feinheiten zu verdecken, sondern auch mannigfaltige optische Täuschungen hervorzurufen, welche natürlich um so grösser und um so schwerer zu controlliren sind, auf je stärkere Vergrösserungen man angewiesen war.

Handelt es sich um so schwierige Unterscheidungen wie hier, so können mikroskopische Bilder, welche sich blos auf Grund von natürlichen oder künstlich hervorgerufenen Lichtbrechungsdifferenzen aufbauen, nie allein maassgebend sein. Kann man keine anderen bekommen, so muss man indirecte, von unserem mikroskopischen Unterscheidungsvermögen mehr unabhängige Beweise für die Richtigkeit von dem suchen, was aus solchen mikroskopischen Bildern erschlossen wurde.

Im allgemeinen kann man sagen, dass das mikroskopische Bild ein um so richtigeres Urtheil über die wirkliche morphologische Beschaffenheit des abgebildeten zulässt, je geringer der Unterschied in der Lichtbrechung von Structurelement und Untersuchungsmedium sein

konnte, um ersteres noch deutlich wahrnehmen zu können. Der wesentlichste Vortheil unserer modernen Beleuchtungsapparate besteht eben nicht darin, dass sie dem mikroskopischen Bild auch bei starker Vergrösserung genug Licht verleihen, was ja die neuen Apochromate auch ohne Beleuchtungsapparat besorgen, sondern darin, dass jene Brechungsdifferenz in jeder beliebigen Abstufung, wenigstens in der optischen Wirkung, vermindert oder ausgeglichen werden kann. Um anderseits diese Ausgleichung auch gehörig ausnutzen zu können, greifen wir zu unseren verschiedenen Tinctionen. Wir wollen eben mikroskopische Bilder erhalten, welche auf scharfe Farbenunterschiede zwischen Untersuchungsmedium und Structurelement beruhen. Deshalb scheint es mir ganz verkehrt, wenn Bütschli sehr stark gefärbte dünne Schnitte, in welchen alles überhaupt Vorhandene durch seine Farbe erkenntlich sein müsste, in Wasser untersucht[1] und dabei vielleicht auch den Abbe'schen Beleuchtungsapparat vermeidet und eine Blende mit kleiner Oeffnung benutzt[2]. Diese Art von Untersuchung dürfte nach solcher Vorbehandlung blos eine Controlle dessen sein, ob im Schnitte nicht doch irgendwelche Elemente ungefärbt geblieben und daher nur so aufzufinden sind; im übrigen hilft dieses Verfahren nur, wirklich vorhandene Structurelemente zu verdecken, über ihre Form und Grösse zu täuschen und nicht Vorhandenes durch dunkle Schatten und lichte Reflexe in das Bild hineinzuschmuggeln.

Auf ein ganz anderes Blatt gehören gewisse optische Eigenschaften der Structurelemente, wie z. B. ihre eigene Lichtbrechung, Doppelbrechung etc. Hier muss man immer auch Untersuchungsmedien von geringem Brechungsindex nicht blos zum Wahrnehmen überhaupt, sondern auch zur richtigen Beurtheilung heranziehen. Deshalb suchte ich bei meinen Untersuchungen über die contractile Substanz auch noch weniger lichtbrechende Medien als Wasser anzuwenden, und zwar hauptsächlich Luft. Für Macerationspräparate ist dies nicht thunlich, umsomehr aber bei sehr dünnen Paraffinschnitten, wie es weiter unten gezeigt werden soll. Wo man über gewisse Verhältnisse anderswie noch zweifeln kann, wird die Auffälligkeit von diesen in Luft so ausserordentlich gesteigert, dass man in diesen Punkten vollkommene Sicherheit erreicht.

Wie gesagt habe ich mikroskropische Macerationspräparate in Müller'scher Flüssigkeit auch dauernd eingeschlossen. Sämmtliche

---

[1]) Cfr. die oben citirte Ascarisarbeit.

[2]) Cfr. die oben citirte Arbeit über mikroskopische Schäume p. 59.

geformte Bestandtheile der Muskelfasern behalten darin, ohne irgend etwas an ihren sonstigen optischen Eigenschaften zu ändern, einen grüngelben oder bräunlichen Farbenton, welcher von dem viel lichteren, unter dem Mikroskop kaum bemerkbaren Ton des Gesichtsfeldes so sehr absticht, dass die feinsten Structurelemente sogar bei voller Beleuchtung mit dem Abbe'schen Apparat wahrnehmbar bleiben. Besonders die contractilen Primitivfibrillen stechen in dieser Weise ganz besonders ins Auge, verlieren aber, in Gegensatz zu anderen Methoden, hierbei auch von ihrer starken doppelten Lichtbrechung gar nichts. Da jedoch eine allmähliche Steigerung der Maceration in Müller'scher Flüssigkeit auch unter dem Deckglase nicht zu vermeiden ist, und sich besonders die contractilen Fibrillen in schwächere Bündel von Elementarfibrillen, schliesslich vielleicht in die Elementarfibrillen selbst auffasern, so ist es rathsam, um einen gewissen status quo zu fixiren, auch andere Einschlussmedien zu benutzen. Es wurde Glycerin von verschiedener Verdünnung, hauptsächlich aber mein Gummisyrup[1] verwendet. Die Müllersche Flüssigkeit kann vom Präparat mit Filtrirpapier abgesogen und direct, ohne Auswaschen in Wasser, durch den Gummisyrup ersetzt werden. Der Gummisyrup wird schon in einigen Stunden hart, und das Präparat ist so sicher wie in Canadabalsam aufgehoben, jedoch in einem Medium, welches, in Betreff der Auffälligkeit feinster Structuren, unvergleichlich bessere optische Eigenschaften besitzt. Ich habe es nicht bemerkt, dass sich in einem solchen Präparat nachträglich störende Niederschläge gebildet hätten. Die Müller'sche Flüssigkeit, insofern sie durch Absaugen nicht entfernt werden konnte, wird aus der Umgebung des Objects durch den Gummisyrup vollkommen verdrängt und bewirkt höchstens eine geringe grünliche Färbung des Gummisyrups an den Rändern des Deckglases. Die grünlich-gelbe oder schwach bräunliche Färbung aber, welche die Structurelemente in der Müller'schen Flüssigkeit angenommen hatten, bleibt vollkommen erhalten, was zu ihrer Erkenntlichkeit und richtigen Beurtheilung sehr viel beiträgt, wogegen in Glycerin jener Farbenton vollkommen verschwindet, die Elemente absolut farblos werden. Auch von der Doppelbrechung wird im Gummisyrup viel weniger als in Glycerin eingebüsst.

---

[1]) Objecte, welche Blasen oder Röhren mit dünner, aber schwer durchdringlicher Wand bilden, können natürlich nicht unmittelbar in Gummisyrup übertragen werden ohne zu collabiren. (Cfr. über Gummisyrup meine Arbeit: Erfahrungen in der Behandlung des Nervensystems für histologische Zwecke. Diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 22.)

Betrachten wir nun endlich näher, was in solchen Macerationspräparaten zu sehen ist. Ich werde in diesem Capitel nur das erwähnen, was sich auf die contractile Substanz bezieht, und die vielen wichtigen Beobachtungen, welche sich mir unter Anderen über Nervenfasern und Ganglienzellen, über die Art und Weise der Innervirung der Muskelfasern aufgedrungen haben, diesmal ganz bei Seite lassen.

Suchen wir uns ein abgespaltenes Stück der contractilen Rinde aus, von einer Stelle, wo die contractilen Leisten nicht höher als 2 bis 3 μ sind. Aehnliche Stellen sind leicht zu finden, denn ein grosser Theil der contractilen Substanz wird sogar in den allergrössten Thieren von solchen gebildet, falls nur die Muskelfasern bei genügender Streckung fixirt sind, was bei meinem Verfahren der Fall sein musste, bei Bütschli dagegen gewiss nicht war. Die ausgewählte Stelle, aus dem Seitentheile der Muskelfasern, näher zur äusseren Umbiegungskante der contractilen Substanz, entspricht in der etwas skizzenhaften Figur 1 der Stelle 2—3 μ. Sie soll von dem innen anhaftenden medullaren Plasma möglichst befreit sein, was bei guter Macerirung sehr oft der Fall sein wird, und ihre Aussenfläche dem Beobachter zukehren. So liegt die contractile Substanz in Längsansicht unmittelbar vor uns; denn sie ist mit gar keiner Membran bedeckt. Die Membran, welche Bütschli in seinen Figuren 3 und 4 so dick zeichnet, gehört eigentlich nicht zur Muskelzelle; sie stammt von jener, an vielen Stellen in feinere Blätter gespaltenen Membran her, welche nach innen gegen die Leibeshöhle die ganze Muskelsschichte, den Markbeuteln eng angeschmiegt, bedeckt, und von welcher sich radiäre Falten nach aussen zwischen die Muskelfasern hinein erstrecken. In Macerationspräparaten liegt auch diese Membram isolirt, theils flach ausgebreitet, theils in verschiedener Weise gefaltet vor uns. Ihre näheren Beziehungen zu den Zellen der Muskelschichte werden auf Querschnitten des Thieres, besonders nach gewissen Färbungen (s. weiter unten die Analyse der gefärbten Schnittpräparate) deutlich.

Solche Streifen von contractiler Rinde, wie wir sie hier brauchen, lagen, viele Gesichtsfelder durch flach ausgestreckt, sehr oft vor mir. Sie entsprechen feinen Längsschnitten, wie wir sie zu Beobachtungen mit starken Vergrösserungen besser nicht wünschen können. Verschiedene Stellen von solchen Streifen sind in verschiedener Beleuchtung und Einstellung in den Figuren 2, 3, 5a, 5b und 10, 2000- bis 2500fach vergrössert (Apochromat von Reichert, 2 mm, Apertur 1·35, und Semiapochromat 18, oder Apochromat von Zeiss 3 mm, Ap. 1·40 mit

Zeiss'schem Compensations-Ocular 18 [1]) abgebildet, und zwar sowohl diese, wie auch alle anderen mit dem Abbe'schen Zeichenapparat. Letzteres war jedoch bei den stärksten Vergrösserungen blos durch Benutzung Auer'scher Gasflammen als Lichtquelle möglich [2].

Figur 2 ist die Wiedergabe einer Stelle, welche, was die relative Breite der Contractilen und der zwischenliegenden Streifen betrifft, als typisch erachtet werden muss und wohl auch in anderer Hinsicht thatsächlich vorhandene Verhältnisse zeigt. Die contractilen Leisten wenden ihre äussere Kante dem Beobachter zu und stehen auf dem Gesichtsfelde genau vertical, worüber ich mich bei vorsichtigem Heben und Senken des Objectivs durch Nachziehen der Grenzlinien auf dem Zeichenpapier, indem die Spitze des Bleistiftes stets in denselben Linien blieb, überzeugen konnte. Bei höchster Einstellung auf die reellen Bilder der Streifen cL, d. h. der Kanten der contractilen Leisten, erscheinen diese hell, die dazwischenliegenden Streifen zR dagegen zunächst ganz dunkel.

Sehr oft kann man in dieser Weise die Streifen cL an den Enden des Rindenstückes in die frei hervorragenden oder sich seitlich abspaltenden (a in Figur 2) und oft lange ganz isolirt vor uns liegenden contractilen Leisten verfolgen, welche sich eventuell umlegen und dann ihre Breitseite zeigen. Aehnliche Strecken der contractilen Leisten sind auch bei voller Beleuchtung mit dem Abbe'schen Apparat sehr gut zu unterscheiden, da sie erstens einen sehr grossen eigenen Glanz besitzen und zweitens in der Müller'schen Flüssigkeit den schon erwähnten ziemlich starken grüngelben oder bräunlichen Ton erhalten haben, welcher besonders im Gummisyrup sehr ins Auge sticht [3].

---

[1]) Als entscheidend wurden immer nur mit Zeiss'schen Linsen erzielte Bilder betrachtet; denn von Reichert konnte ich bis jetzt keine Linsen von 1·40 Apertur erhalten.

[2]) Bütschli hat für seine Figuren 7 bis 9 a. a. O., welche mit Zeichenapparat gemacht sind, eine 4000fache Vergrösserung angegeben. Sie sind also offenbar keine directe, sondern eine etwa zweimal vergrösserte Wiedergabe des in der That gezeichneten. Die Vergrösserung, welche die von Bütschli hier benutzten Linsen (Apochromat 2 mm und Compensationocular 18) bei 160 mm Tubuslänge und 250 mm Sehweite geben, ist ja blos 2250. Waren von diesen Linsen 4000fach vergrösserte Bilder auf die Zeichenfläche projicirt gewesen, was ja nicht unmöglich ist, so könnte ich ähnliche Bilder für feine Structuren schon an und für sich nicht für maassgebend halten.

[3]) Eine Leiste, welche bei einer Höhe von 3 μ eine Dicke von etwas mehr als 1 μ hat, sieht von der Kante gesehen mehr als zweimal so dunkel gefärbt aus, als wenn sie sich auf ihre Breitseite umlegt. Das ist eine oft zu constatirende Thatsache, welche einfach darin ihre Erklärung hat, dass im

Ich benutzte gerade diese Färbung der Leisten, um ihre wirkliche Dicke messen zu können. Dies ist nur bei einer vollen Beleuchtung mit dem Abbe'schen Apparat möglich; denn nur in diesem Fall hat die Leiste in der oben angegebenen Einstellung keine dunklen Grenzlinien, welche sie entweder dicker oder dünner als sie sind erscheinen lassen. Die Leisten sind je nach ihrer Lage in der Muskelfaser ziemlich verschieden dick. Höhere Leisten sind im allgemeinen weniger dick als niedrigere, ohne jedoch auszuschliessen, dass auch hohe und dicke, niedrige und dünne vorkommen. Die contractile Muskelrinde verdickt sich (die Leisten werden höher) nach innen, dem Markbeutel zu, hört aber wieder verschmälert auf; sie verdünnt sich dagegen nach aussen und geht meist wieder etwas verdickt, an der äusseren Kante der seitlich stark zusammengedrückten Muskelfaser, auf deren andere Seite hinüber (Figur 1). Jene contractilen Leisten der grössten Exemplare von Ascaris lumbricoides, welche eine Höhe von 2 bis 5 μ besitzen, sind 1 bis 1·5 μ dick.

Figur 3 stellt solche contractile Leisten dar, welche alle am Ende eines Streifens von contractiler Rinde (wie in Figur 2) aus ihr divergirend hervorragten. Die Stelle, wo sie aus diesem hervortreten, hatte im Gesichtsfelde, resp. unter dem Spiegel des Zeichenapparates nicht mehr Platz. *a*, *b* und *c* sind Leisten, welche ohne Beleuchtungsapparat, bei enger Oeffnung des Diaphragmas und in verschiedener Einstellung sammt ihrer unmittelbaren Umgebung genau gezeichnet wurden. *a* ist eine Leiste bei der höchsten Einstellung auf das reelle Bild der dem Beobachter zugekehrten Kante; daneben zeigt a_1 dieselbe Leiste in voller Beleuchtung, wo ihre Grenzen durch ihre vom Gesichtsfeld deutlich abstehende Farbe erkenntlich waren. In *a* sehen wir einen stark glänzenden, lichten Streif, welcher seitlich durch sehr scharfe und dunkle Linien begrenzt ist; es hat den Anschein, als ob er mit einer deutlich umschriebenen Kugel enden würde. (Bei einer anderen Einstellung verschwindet diese.) Ausserhalb der sehr dunklen Grenzlinien giebt es jederseits einen weniger dunklen Streifen, welche am Ende der Leiste ineinander übergehen; sie sind etwas dunkler als das Gesichtsfeld, von dem sie durch einen beinahe ebenso breiten hellen Streif getrennt sind, welcher aber viel weniger glänzend als die Mitte des Bildes ist. Letztere allein entspricht der Leiste selbst. Nach diesem Bilde gemessen, wäre sie blos 1 μ dick, wogegen sie in der That, wie a_1 zeigt, 1·5 μ ist.

ersteren Falle der Lichtstrahl eine zwei- bis dreimal so dicke Substanzschicht von derselben Beschaffenheit zu passiren hat wie in letzterem.

Auch bei jeder anderen Einstellung ergiebt das Bild in dieser Beleuchtung eine zu geringe Dicke. In *b* ist eine in derselben Ebene wie *a* befindliche Leiste bei etwas tieferer Einstellung abgebildet. (Die Beleuchtung war nicht ganz central, und deshalb ist eine Seite der Leiste durch eine dunklere Grenz- und ausserhalb dieser eine helle Reflexlinie begrenzt. Der Pfeil zeigt die Richtung, von wo die beleuchtenden Strahlen kamen, an.) Eine dritte, in derselben Ebene befindliche Leiste ist in *c* bei noch tieferer Senkung des Tubus bis unter die Ebene des virtuellen Bildes der oberen Kante dargestellt. Nun erscheint die früher helle, glänzende Leiste ganz dunkel, dunkler als das Gesichtsfeld, mit schwarzen Grenzlinien, und ausserhalb dieser einen glänzend hellen Reflexsaum, welcher nach aussen scharf begrenzt, und beinahe so breit ist, als der der Leiste selbst entsprechende dunkle mittlere Streifen.

Die eben beschriebenen Thatsachen sind an jedem beliebigen Gegenstande von geeigneter gestreckter oder auch kugeliger Form zu constatiren, welcher das Licht stärker bricht, resp. dichter ist als das umgebende Medium, so an feinen Seidenfädchen, Fädchen von Glaswolle, Oeltropfen in Wasser etc. Das optische Verhalten dieser ist, wenn man von ihnen entsprechend grosse Bilder im Mikroskop erzeugt, mit dem der contractilen Fibrillen direct vergleichbar. Um zu constatiren, dass durch die starke (2000fache und noch stärkere) Vergrösserung keine Factoren in die Erscheinungen hineinspielen, welche einen directen Vergleich nicht zulassen würden, habe ich sehr feine platte Seidenfädchen ausgesucht[1], welche ebenfalls zwei- bis dreimal so breit als dick waren und eine beinahe ebenso starke Vergrösserung wie die contractilen Platten erforderten, um Bilder von gleichen Dimensionen zu liefern. Ueberhaupt haben diese Seidenfädchen, was ihren Glanz, die Stärke ihrer Doppelbrechung und ihr homogenes Aussehen betrifft, eine ganz frappante Aehnlichkeit mit den contractilen Primitivfibrillen.

Die theoretische Erklärung des oben Mitgetheilten findet man in dem bekannten Handbuch von Nägeli und Schwendener im 2. Capitel des vierten Abschnittes über die „Theorie der mikroskopischen Wahrnehmung“[2]. Die Verwendbarkeit davon zu einer Erklärung der Resultate von Bütschli werden wir gleich sehen. Betrachten wir aber erst

[1]) Solche ausserordentlich feine Fädchen fand ich in einem gewöhnlichen Seidenfaden; sie spalten sich von den gröberen Fädchen ab, was man oft verfolgen kann.

[2]) Nägeli, C., u. Schwendener, S., Das Mikroskop, Theorie und Anwendung desselben. 2. Aufl. Leipzig (Engelmann) 1877.

die isolirten contractilen Leisten noch im polarisirten Licht, was ja sehr leicht ausführbar ist, denn der Zeiss'sche Polarisationsapparat ist auch bei den allerstärksten Vergrösserungen sehr gut zu brauchen und gerade in diesem Fall ein unschätzbares Hilfsmittel, nur bedarf man einer sehr starken Lichtquelle. Wenn der Beobachter dafür sorgt, dass störende Lichtstrahlen von seinem Auge und dem Objecte abgehalten werden, so sieht er bei über 2000facher Vergrösserung noch sehr gut, dass bei Kreuzung der Nicols die contractile Leiste im vollkommen dunklen Gesichtsfeld ganz milchweiss, von der Kante gesehen sogar glänzend erscheint, ohne in dieser Beschaffenheit irgend eine Unterbrechung wahrnehmen zu lassen, falls sie nur eben und gestreckt liegt. Sie ist weiss sowohl von der Kante, als auch von der Breitseite gesehen; wo sie jedoch in Folge irgend einer Knickung einen optischen Querschnitt dem Beobachter zukehrt, erscheint sie dunkel. Sucht man sich eine Platte aus, welche wellig verläuft, wie man sie aus contrahirten Thieren, oder aus Stücken der Leibeswand, welche dem lebenden Thiere entnommen werden, massenhaft finden kann, so zeigt die helle Platte Unterbrechungen durch minder helle oder ganz dunkle Strecken, eine Erscheinung, welche aus der Thatsache, dass die contractilen Primitivfibrillen in Bezug auf ihre Längsachse positiv einachsig doppeltbrechende Gebilde sind, leicht zu erklären ist. Wie wäre dies aber möglich, wenn die contractilen Fibrillen aus blos modificirtem, wabigem und nach Bütschli's Auffassung flüssigem Protoplasma bestehen würden?

Lassen wir jedoch vorläufig noch diesen Punkt! Wie gesagt, kann ich in der homogenen Substanz der von ihrer Kante gesehenen isolirten Leisten weder in polarisirtem, noch in gewöhnlichem Lichte irgend welche Unterbrechungen wahrnehmen, die sich auf die Querwände der Waben von Bütschli beziehen liessen. Die Homogenität der contractilen Primitivfibrillen wird höchstens durch eine Auffassung in ihrerseits wieder homogene Elementarfibrillen beeinträchtigt, ebenso wie die der Seidenfädchen durch Spaltung in feinste Seidenfibrillen[1].

[1]) Der Seidenfaden ist ein in Fibrillenform erstarrtes Drüsensecret, also Protoplasmaproduct; die contractile Primitivfibrille ist ebenfalls ein in Fibrillenform erstarrtes Product vom Protoplasma, welches ein krystallinisches Molecular gefüge haben muss. Die Seidensubstanz erstarrt jedoch blos ausserhalb der Zelle, die contractile Substanz innerhalb der Zelle, physiologisch noch während des Lebens. Ich will mich aber über diese Analogie hier nicht

Die isolirt vorragenden Primitivleisten lassen sich auch im polarisirten Licht, zwischen gekreuzten Nicols, in die ebenfalls hell glänzenden Streifen *c L* des Rindenstückes (Figur 2) verfolgen. So, bei dunklem Gesichtsfeld, sind auch die Zwischenräume *z R* vollkommen dunkel, in gewöhnlichem Lichte jedoch nicht. Man sieht in ihnen lichte, kugelige oder längliche Körnchen, welche oft als Verdickungen einer dünnen, hellen Linie aussehen (*p L* in Figur 2, 5 a und 6 b), die ich aus später anzugebenden Gründen Protoplasmaleisten oder kürzer Plasmaleisten nennen will. Oft sind dagegen die Körnchen ganz isolirt, ziemlich fern voneinander, wenn man eine gewisse Einstellung festhält; senkt man jedoch den Tubus, so findet man mit den höher oder tiefer liegenden scheinbar alternirende Körnchen in jeder Ebene. Manchmal sind die Plasmaleisten ziemlich dick und zeigen keine auffallendere Verdickungen, blos unregelmässig wellige Seitenlinien (*p L* in Figur 2); dadurch stehen sie in dem auffallendsten Gegensatz zu den contractilen Leisten, deren Grenzlinien wie mit dem Lineal gezogen, parallel sind; ausserdem sind sie auch viel weniger glänzend und brechen, wie gesagt, nicht doppelt. Nur die allergrössten der Körnchen, welche sehr verschieden gross sein können, kommen an Glanz den contractilen Leisten nahe. Die Körnchen bilden stets nur eine Reihe; blos hie und da sind neben der Hauptreihe oder neben der Plasmaleiste einzelne andere eingeschaltet. Die Plasmaleisten sind immer durch deutliche, dunkle Zwischenräume, nicht blos Grenzlinien, von den benachbarten contractilen Leisten getrennt. — Somit haben wir bei dieser Einstellung auf das reelle Bild der Leistenkanten oder höchstens nur ganz wenig tiefer um auch die Plasmaleiste deutlich zu sehen, als hellstes Element des Bildes die homogenen contractilen Leisten, dann kommen die grössten Körnchen, weiter die Plasmaleisten; die dunkelsten Theile sind die Zwischenräume zwischen den Plasmaleisten und den contractilen Leisten.

Um die Breite der contractilen Leisten und ihre gegenseitigen Abstände richtig beurtheilen zu können, müssen wir natürlich hier noch nothwendiger zur stärksten Beleuchtung greifen und aus der grünlich- oder bräunlichgelben Farbe der Leisten unseren Nutzen ziehen. Gefärbt sind beiderlei Leisten und auch die Körnchen ungefähr in gleichem Grade; ob sie aber dabei dunkler oder lichter erscheinen, d. h. ihr Aussehen hängt davon ab, wie viel gefärbte Substanz durch sie der durchfallende Lichtstrahl beim Erzeugen des Bildes zu passiren

---

weiter auslassen, da ich ja so nicht Raum genug hätte, meine Belege vorzuführen und nur zu Missverständnissen Veranlassung geben würde.

hat. Da nun der Lichtstrahl in den contractilen Leisten eine 2 bis 3 μ lange Strecke in gleichmässig gefärbter Substanz zu passiren hat, wogegen die Zwischenräume viel weniger dicht, durch die lockeren Plasmaleisten, resp. zerstreute Körnchen ausgefüllt ist, so müssen die contractilen Leisten, bei Beseitigung ihres eigenen Glanzes durch die starke Beleuchtung, viel dunkler erscheinen, obwohl sie nach meiner Ansicht sogar in der Müller'schen Flüssigkeit eigentlich am wenigsten gefärbt werden. An ähnlichen Stellen der contractilen Rinde wie hier (s. auch Figur 4) kommen auf 10 μ durchschnittlich 5 contractile Leisten und 6 Zwischenräume. In Figur 2 sind die Zwischenräume etwa $^2/_3$ so breit als die contractilen Leisten dick; letztere sind also etwas dicker als 1 μ (1·1 μ), erstere etwas schmäler als $^3/_4$ μ (0·74 μ). An anderen Stellen sind bei derselben Zahl die Zwischenräume blos halb so breit als die contractilen Leisten dick; letztere 1·25 μ, erstere 0·625 μ. Oft sind die Abstände der Leisten so gross wie ihre Dicke, selten in der That grösser. Letzteres wird entweder optisch vorgetäuscht, wie wir gleich sehen werden, oder künstlich durch die Behandlung hervorgerufen.

Haben wir nun das richtige Bild, wie es oben geschildert wurde, mit den Augen, oder noch besser mit dem Zeichenapparat fixirt (Figur 5a) und senken nun sehr vorsichtig und langsam den Tubus, um behalten zu können, was wir früher hell resp. dunkel gesehen haben, so bemerken wir, dass der Zwischenraum allmählich heller wird und die Körnchen und die Plasmaleiste darin dunkler; die Grenzlinien der contractilen Leiste rücken zusammen, die Leiste wird schmaler, es breitet sich in ihr nach innen ein dunkler Schatten aus, welcher von beiden Seiten her zusammentrifft, so dass wir an der Stelle der früher hellen Leiste einen bedeutend schmäleren dunklen Streifen erblicken, welcher nach aussen sehr scharf und dunkel begrenzt, in der Mitte etwas weniger dunkel ist. Diese von nun an dunklen Streifen, welche den contractilen Leisten entsprechen, scheinen von einander weiter abzustehen, als es den früheren dunklen Zwischenräumen entspricht. Letztere sind eben hell geworden und sind in ihrer Mitte durch eine wellige, mit Knoten versehene dunkle Linie oder durch eine Reihe isolirter dunkler Punkte, was selten ist, in zwei gleiche Hälften getheilt. Die beiderseitigen hellen Reflexsäume, welche die dunkel eingestellte contractile Leiste begleiten (*c* in Figur 3), stossen in der Mitte des Zwischenraumes, wo sie das dunkel gewordene Bild der Plasmaleiste verschmälern, zusammen. So bekommt, wie es Bütschli wünscht, jede dunkle Wabenreihe contractilen Plasmas beiderseits eine sie

begleitende lichte Wabenreihe gewöhnlichen Plasmas (vergleiche Figur 5 b, mit 5 a).

Bütschli sagt nämlich: „Bei Untersuchung in Wasser oder stark verdünntem Glycerin lässt sich schon ohne jegliche Färbung erkennen, dass die Längsstreifung der contractilen Substanz von zweierlei Dingen herrührt. Einmal durchziehen dunklere fibrillenartige Gebilde, d. h. eigentlich Platten (Figur 1 *c E*), die Substanz der Länge nach parallel, und ferner verläuft zwischen je zwei solcher Platten eine schwerer sichtbare, jedoch meist recht deutliche und ziemlich dunkle Linie (*m*).“ Nun kennen wir die Genese dieser Täuschung. Sie wird um so grösser, in je geringer brechendem Medium man untersucht und je gedämpftere Beleuchtung man benutzt. Die *c E* Streifen Bütschli's erscheinen um so dunkler und schmäler, seine „Mittellinie *m*“ um so schärfer, und die „beiden Wabenreihen gewöhnlichen Plasmas“ um so lichter und breiter. Solche Stellen, wie in der Figur 1 von Bütschli, wo die Zwischenräume dreimal so breit sind als die contractilen Platten dick, kamen mir in meinen Macerationspräparaten, obwohl ich eine grosse Anzahl besitze, gar nicht vor; solche können nur optisch vorgetäuscht werden, falls nicht künstlich deformirte Stellen abgebildet wurden. In Figur 6 habe ich vier Abbildungen einer genau festgehaltenen Stelle in vier verschiedenen Einstellungen, noch nicht einmal bei stark abgeblendeter Beleuchtung, zusammengestellt. Die Niveaudifferenz der Einstellungen ist je 5 μ. Die Stelle befand sich genau zwischen 4 Theilstrichen des Zeiss'schen Ocularmikrometers bei einem apochromatischen Objectiv von 2 mm Brennweite. Auf diese 8 μ Breite fielen gerade 4 contractile Leisten und 4 Zwischenräume gleichen Durchmessers. *a* ist eine Einstellung 5 μ über der Ebene des reellen Bildes der Kante der contractilen Leisten; hier erscheinen letztere zweimal so dick als die dunklen Zwischenräume, in welchen die Körnchen resp. Plasmaleisten noch nicht wahrnehmbar sind. *b* ist eine Einstellung auf die reellen Bilder der Leistenkanten; Zwischenräume und lichte, glänzende Leisten erweisen sich gleich dick, in ersteren werden die hellen Körnchen oder Plasmaleisten sichtbar. *c* ist eine Einstellung auf die untere Kante der contractilen Leisten, welche jetzt dunkel und ein Drittel so dick als sie sind, aussehen; die scheinbar zweimal so breit (als in *b*, und dreimal so breit als in *a*) gewordenen Zwischenräume sind glänzend hell, durch eine den Plasmaleisten oder Körnchenreihen entsprechende nun sehr scharfe und dünne, dunkle Linie, welche wellig oder perlschnurartig ist, in zwei gleiche Längsfelder getheilt. *d* ist eine Einstellung 5 μ tiefer als die untere Kante der contractilen Leisten. Die Beleuchtung war

nicht absolut central, es entstand also eine kleine Verschiebung des Bildes nach rechts. Die contractilen Leisten sind wieder breiter geworden, in der Mitte etwas heller, seitlich vielleicht noch dunkler als früher (beinahe einen inneren Hohlraum vortäuschend, wie auch schon in Figur 5b); die verschmälerten Zwischenräume, nun so breit wie das Bild der contractilen Leisten, sind ganz hell und zeigen die dunkle Mittellinie nicht mehr; dieselbe ist vom starken, hellen Reflex, welcher etwas seitlich herkommt, insofern sie noch überhaupt sichtbar wäre (vgl. *a*, wo sie auch nicht zu sehen ist), vollkommen verdeckt.

Die Wirkung einer noch weiteren Abblendung des Lichtes besteht auf die geschilderten Bilder zunächst natürlich darin, dass der Gegensatz von Licht und Schatten, und der alternirende Unterschied in den Breiten von cL und zR noch grösser wird; ausserdem aber darin, dass die Wahrnehmbarkeit der Structurelemente bei einer höheren Einstellung anfängt und bis eine tiefere Einstellung als früher reicht. Daraus folgt nun nothwendig der auch bei der Mikrophotographie so oft und so unangenehm empfundene Uebelstand, dass das Bild, welches scharf eingestellt ist, bei jeder Einstellung sowohl von dem, was über der Einstellungsebene, als auch von dem, was unter ihr liegt, beeinflusst wird und zwar in einer um so störenderen Weise, je mehr das Licht abgeblendet ist (also auch je stärker die Vergrösserung). Kleine Pilzsporen in Wasser konnte ich ohne Beleuchtungsapparat, mit engen Diaphragma (Oeffnung in der Höhe des Objecttisches) bei 2250facher Vergrösserung, obwohl sie blos von 1 μ Durchmesser waren, 15 μ über ihrer eigentlichen Einstellung schon sehr gut sehen (hell, mit scharf begrenztem dunklen Hof von der Breite des hellen Innern), und 15 μ unter der eigentlichen Einstellung (d. h. 30 μ tiefer als früher) noch vollkommen deutlich (als Negativ des vorigen Bildes) wahrnehmen[1].

[1]) Ich möchte hier auch auf jene Thatsache aufmerksam machen, dass ein kleines Object, welches das Licht schwächer bricht als das umgebende Medium (Luftbläschen in Wasser), bei gedämpfter Beleuchtung (enges Diaphragma, ohne Beleuchtungsapparat) grösser aussieht als bei voller Beleuchtung (Beleuchtungsapparat, offene Irisblende). Dagegen sieht ein kleines Object, welches das Licht stärker bricht als das umgebende Medium, bei voller Beleuchtung grösser als bei gedämpfter aus. Dies müsste bei der Beurtheilung der verhältnissmässigen oder absoluten Grösse feinster Structurelemente mehr in Betracht gezogen werden, als es meistens geschieht. — Ich will es vorläufig schon hier betonen, dass auch die Körnchen, welche in den Zwischenräumen ungefärbt sichtbar sind, deshalb so dicht gedrängt bei den früheren Untersuchungen Bütschli's und anderer Forscher erschienen sind, weil bei jeder Einstellung nicht nur die Körnchen der Ebene, auf welche scharf eingestellt

Nach allen dem, was im Obigen hervorgehoben[1] wurde, kann eine contractile Leiste oder Fibrille in der That noch so homogen sein, und bei der von Bütschli empfohlenen Beobachtungsweise doch Dichtigkeitsunterschiede in ihrer Structur vortäuschen durch folgende drei Momente, abgesehen von unregelmässigen, blasigen Quellungen und tropfenartigen Ansammlungen des in sie rasch aufgenommenen Wassers: 1) Durch unter- oder überliegende Körnchen des medullaren „Sarkoplasmas", von welchem die contractile Rinde nur in sehr gelungenen Macerationen vollkommen befreit sein kann. Ist die Leiste tief, also dunkel eingestellt, so sind die stärker als ihre Umgebung brechenden Körnchen, welche der Lichtstrahl vorher zu passiren hat, und welche nahe genug liegen, für dasselbe Bild hoch, also hell eingestellt und täuschen so die Lumina der Waben vor, deren Seitenwände schon durch den dunkleren Saum des Streifens (s. Figur 5b und 3c) gegeben sind. Ist die Leiste hoch, also hell eingestellt, so sind die über ihr liegenden Körnchen tief, also dunkel eingestellt und scheinen eine Probe für die geringere Lichtbrechung des Wabeninhaltes zu sein, indem letzterer bei tiefer Einstellung hell, bei hoher Einstellung dunkel zu sein scheint. Liegen auch die Körnchen, welche das Bild der contractilen Leisten in dieser Weise beeinflussen, in verschiedenen Ebenen, so ist ihre Wirkung bei einer stark gedämpften Beleuchtung doch beinahe gleich, und zwar zwischen sehr weiten Grenzen ihres Abstandes von der scharf eingestellten Ebene. (Dieser Spielraum ist bei einem Körnchen von 1 μ Durchmesser, wie oben erwähnt, 30 μ, wenigstens aber 20 μ.) Schon dieses Moment allein könnte genügen, um ein solches Bild wie die Figur 1 von Bütschli zu erklären. 2) Durch Niveaudifferenzen mehr oder weniger regelmässig alternirender Strecken der Leiste in Bezug auf die Einstellungsebene. In je weniger gedehntem Zustand die Muskelfasern fixirt wurden, um so grösser wird die Zahl der wellig verlaufenden Leisten sein. Die Wellenhöhen sind nur selten auf die Kante der Leisten vertical, wodurch letztere, auch von der Kante gesehen, abwechselnd hellere und dunklere Strecken zeigen könnte. Das kommt meist nur an solchen Strecken der Leisten vor, wo sie eben so hoch wie dick sind, nämlich einer Primitivfibrille entsprechen. Um so gewöhnlicher

war, sondern auch die in höheren oder tieferen Ebenen liegenden sichtbar gewesen sein mussten und mit in das Bild hineinspielten.

[1]) Manches mag hier der grossen Gelehrsamkeit gewisser Forscher als altbekannt und selbstverständlich erscheinen. Was nützt es aber, wenn diese selbstverständlichen Wahrheiten in der Praxis unberücksichtigt bleiben und nichts zur Vermeidung grober Beobachtungsfehler beitragen?

ist der wellige Verlauf, bei welchem die Wellenhöhen auf die Seitenfläche der Leisten (auf ihre Breitseite) vertical oder irgend wie geneigt stehen. Sind solche Leisten vertical auf das Gesichtsfeld, so ist ihr welliger Verlauf sofort erkenntlich und giebt zu keinerlei Täuschung Veranlassung; liegen sie jedoch auf ihrer Breitseite vor uns, so ist ihr welliger Verlauf als solcher nicht erkenntlich, sondern macht bei irgend einer scharfen Einstellung den Eindruck abwechselnder dunkler und lichter Querstreifen; dazu kommt noch, dass die Grenzlinien der einzelnen Fibrillen in der Platte in Macerationspräparaten auch sichtbar werden (s. Figur 7 und 10), wodurch zu den Querwänden der Waben auch ihre Längswände vorgetäuscht werden. Neben dem ersten mag auch dieses Moment zur Entstehung der Figur 2 von Bütschli beigetragen haben. 3) Durch Schatten oder helle Reflexe der seitlich benachbarten Körnchen, welche, bei einer auch nur ganz wenig schrägen Richtung der Lichtstrahlen, in Form von Querstreifen auf die contractilen Leisten geworfen werden.

Am meisten kommen aber alle drei Momente zur Geltung, wenn dem Beobachter Stücke von contractiler Rinde vorliegen, in welchen die Leisten nicht vertical auf das Gesichtsfeld, sondern in irgend einem Winkel, schräg gegen dieses geneigt sind. Und diese Lage der Leisten ist, infolge ihrer Gestalt, der Auflockerung der Zwischensubstanz und des Druckes mit dem Deckglase in Macerationspräparaten die gewöhnlichste. Die Trugbilder, welche von solchen Stücken herrühren können, und welche meiner Ueberzeugung nach auf die Untersuchungsresultate von Bütschli einen wesentlichen Einfluss hatten, will ich wegen des beschränkten Raumes nicht mehr analysiren; sie lassen sich ja nach dem Obigen leicht erklären. Man kann sich von ihrem Einfluss nur dann vollkommen befreien, wenn man volle Beleuchtung und nicht sehr schwach brechende Medien zur Untersuchung benutzt. In dieser Weise unterscheidet man ungefärbte Structuren viel schwerer; man sieht viel weniger, aber man wird auch viel weniger leicht getäuscht. Deshalb soll man sich mit geeigneten Tinctionen helfen, diese aber nicht wieder in Wasser und bei stark gedämpfter Beleuchtung untersuchen!

Wenden wir uns nun wieder zu den übrigen physikalischen Eigenschaften der contractilen Substanz!

Wie gesagt, besteht jede contractile Leiste aus einer Reihe von contractilen Fibrillen, welche radiär hintereinander gelagert sind. Somit hat jede contractile Leiste die Dicke einer Primitivfibrille und die Höhe von mehreren oder wenigeren, nicht selten, hauptsächlich in

gewissen Regionen der Muskelfaser, von einer, sehr oft von zweien oder dreien, meist von 6 bis 8, an den verdickten Stellen der Rinde (Figur 1) bis 15, ja sogar 20. Die Querschnittsbilder der Primitivfibrillen entsprechen den einzelnen contractilen Waben in den Figuren 3 und 4 von Bütschli. Die dort abgebildeten Schnitte stammen von in Müller'scher Flüssigkeit ein halbes Jahr lang macerirten Muskelstücken; die Querschnitte der Primitivfibrillen, meist von viereckiger oder rundlicher Form, sind aber auch an nicht macerirten Präparaten oft sehr deutlich zu unterscheiden, in Gegensatz zu Rohde's Behauptung, jedoch mit gewissen Stellen seiner Zeichnungen übereinstimmend. Dieselben Querschnittsbilder der einzelnen Primitivfibrillen in der Primitivleiste kann ich nun auch bei Pontobdella an Querschnitten sehr schön demonstriren (s. die Anmerkung auf p. 37). Doch gehört dieser Punkt in ein späteres Capitel, wo ich meine Schnittpräparate beschreiben werde.

Ich habe schon mehrmals erwähnt, wie grosse Neigung die contractilen Leisten in meinen Macerationspräparaten besitzen, sich in ihre Primitivfibrillen aufzulösen. Würden nun die Leisten auch aus Wabenreihen bestehen, wie es Bütschli haben will, so könnten sie doch nicht so wie in Figur 2 gebildet sein, wo die benachbarten Wabenreihen gemeinsame Längswände besitzen. So glatt, wie es in der That der Fall ist, könnten sich die Leisten höchstens nur dann in ihre Fibrillen, sagen wir mit Bütschli, in ihre einzelnen Wabenreihen auflösen, wenn jede Wabe ganz eigene Seitenwände besitzen würde, wie das von den nicht contractilen Wabenreihen der Zwischenräume gegen die Mittellinie zu behauptet wird. Wie wäre es aber auch dann erklärlich, dass sich die Leiste in viel dünnere und viel zahlreichere Fibrillen niederer Ordnung spaltet, als Wabenreihen in ihr nach Bütschli vorkommen, da sie ja auf dem Querschnitt aus einer Wabenreihe bestehen? Jede Fibrille müsste so dick sein wie die contractile Leiste, aus welcher sie herstammt. In Figur 7 sind zwei Strecken einer und derselben Platte, welche sich auf ihrer Breitseite befindet, abgebildet; *b* zeigt das aufgefaserte Ende derselben. Diese Platte ist in ein Stückchen contractiler Rinde hinein zu verfolgen und zeigt dort, von der Kante gesehen, dieselbe Dicke wie die Leisten in Figur 10. Neben dem hier abgebildeten Rindenstück, in welchem die Leisten mehr als 1 μ dick und nur wenig höher als 2 μ sind, befindet sich eine Leiste seitlich abgespalten und umgelegt, welche in 5 Bündel von Elementarfibrillen zerlegt erscheint. Ja wir können sogar noch weiter gehen. Wir haben schon betont, dass jedes solches Bündel wieder in noch feinere Fäserchen zerfällt. In

Figur 9 a, b und c sind drei verschiedene Strecken einer verzweigten contractilen Platte aus einem Muskelquerfortsatz abgebildet, an deren contractiler Natur, wie noch gezeigt werden soll, kaum gezweifelt werden kann. *b* ist die Fortsetzung des Zweiges *x* in *a*, *c* die des Zweiges *y* in b. Das Ende von *c* zeigt die Auffaserung auf das Schönste. In Figur 9 d sind die zwei mit *z* bezeichneten Fasern bei einer 2250fachen Vergrösserung sehr genau abgebildet. Sie sind schon so ungemein dünn, dass sie wirklich nicht mehr viel Elementarfibrillen enthalten dürften, wenn nicht schon ihre Enden wenigstens je einer Elementarfibrille entsprechen. Und dennoch sind sie ausserordentlich glänzend und deutlich doppelbrechend. Wo bleiben neben solchen Fibrillen die Waben Bütschli's; diese müssten ja einen wenigstens so grossen Durchmesser haben wie die Stelle *w* in Figur 9 c und d. — Diese Thatsachen, welche sich an meinen Präparaten sehr leicht demonstriren lassen, können sich mit der Auffassung Bütschli's absolut nicht vereinigen; sie bestätigen aber um so mehr meine Auffassung, dass die contractilen Primitivfibrillen ihrerseits wieder aus einer je nach ihrer Stärke kleineren oder grösseren Anzahl von Elementarfibrillen zusammengesetzt werden.

Auch die grosse Widerstandsfähigkeit der contractilen Fibrillen gegen mechanische Eingriffe habe ich schon erwähnt [1]. Und das gilt nicht nur für conservirte, sondern auch für frische Fibrillen während des Lebens. Zu solchen Versuchen eignet sich jedoch Ascaris weniger, da ihre Muskelzellen frisch nicht leicht zu isoliren sind; um so geeigneter dagegen sind gewisse Hirudineen, namentlich Pontobdella, bei welcher die Primitivfibrillen auch etwas weniger wasserreich, etwas dichter sind als bei Ascaris. Ich präparirte im lebenden Thier von der Darmwand die äussere bindegewebige Hülle und das innere Epithel ab so weit es eben frisch ging, damit blos die Muskelwand, die zwei Schichten sich kreuzender Muskelfasern übrig bleiben. Ich nahm stets vollgesogene Thiere, deren Darmwand schon auf das Maximum gedehnt und ziemlich dünn war. Die Muskelfasern in so ausgebreiteten Stücken liessen sie sich sehr gut mit den allerstärksten Systemen beobachten, da sie, wie bekannt, sowohl in der Quer- als auch in der Längsschichte blos eine Lage bilden und überdies in der glashellen Grundsubstanz nicht nur weit von einander entfernt, vollkommen gerade verlaufen,

[1]) Das Verhalten der contractilen Substanz gegen verschiedene Reagentien, namentlich Säuren und Alkalien, werde ich in einem späteren Capitel schildern, da dieses uns zugleich Anhaltspunkte zur kritischen Beleuchtung verschiedener anderer Präparationsmethoden, welche an Ascaris vorgenommen wurden, liefern wird.

sondern auch selbst bandartig abgeplattet sind mit wenig medullarem Plasma und kaum höheren als breiten contractilen Leisten. Ich habe es schon bei anderer Gelegenheit wiederholt betont, wie sehr auffallend hier die doppelte Lichtbrechung der contractilen Leisten ist; jene Eigenschaft leistete mir auch bei diesen Versuchen sehr gute Dienste. Ich drückte und quetschte nun diese Muskelfasern so stark als es überhaupt nur möglich war; es gelang auch sie zu zerquetschen. Doch die Fibrillen wurden dadurch an vielen Stellen gar nicht beschädigt, nur weit auseinandergeschoben; sie zeigten denselben auffallenden Glanz und traten zwischen gekreuzten Nicols als hellglänzende scharfe Streifen hervor.

Wäre diese Thatsache möglich, wenn die contractilen Leisten aus dem flüssigen contractilen Plasma Bütschli's, aus Wabenreihen mit so dünnen Wänden, wie er sie für Ascaris zeichnet, bestehen würden? Ich finde in den Arbeiten von Bütschli zwar keine directe Aeusserungen über die physikalischen Eigenschaften seines contractilen Plasmas, aber davon, wie er sich die Muskelcontraction denkt [1], kann ich nur darauf schliessen, dass nach ihm auch das contractile Plasma etwas Flüssiges ist; ob die Wand der Waben dichter oder wasserhaltiger als ihr Inhalt, erfahren wir nicht. Ist der Inhalt der Waben dasselbe wie im gewöhnlichen Protoplasma, oder ist es eine andere Substanz; sind die contractilen Waben blos durch die Verschiedenheit ihrer Wandung von den gewöhnlichen Plasmawaben verschieden oder auch durch ihren Inhalt? Auf diese Fragen finde ich keine Antwort. Da es nun aber heisst, dass blos die Wände der Waben das eigentliche Protoplasma bilden, so muss derselbe Satz auch für das contractile Plasma Geltung haben. Jene specifischen Eigenschaften der contractilen Leisten, ihr Glanz, ihre Doppelbrechung, ihre Consistenz und so weiter, wie wir sie noch kennen lernen werden, von welchen bei Bütschli zwar kein Wort erwähnt wird, welche aber nichtsdestoweniger da sind und nicht geleugnet werden können: diese müssen consequenter Weise Eigenschaften der flüssigen Wabenwände sein.

Dabei stossen wir aber sofort auf eine Schwierigkeit. Nach Macerirung in Müller'scher Flüssigkeit sind auch die contractilen Leisten von Ascaris sowohl gegen Druck als auch gegen Zug und Torsion, wie man sich durch einfache Experimente leicht überzeugen kann, ungemein resistent. Diese „Wabenreihen" fallen nicht zusammen wie die wirklichen Waben des gewöhnlichen medullaren Plasmas, wie die der Plas-

[1]) In den oben citirten Untersuchungen über Schäume, auf p. 208 u. 209.

maleisten, deren Wände doch beinahe ebenso dick abgebildet sind. Die contractilen Wabenwände können für sich allein auch durch die Conservirung unmöglich so sehr viel widerstandsfähiger geworden sein. Auch der Wabeninhalt muss in dem für Bütschli günstigsten Fall durch die Müller'sche Flüssigkeit wenigstens anders coagulirt sein als im gewöhnlichen Plasma; dann ist aber auch das Enchylem der contractilen Waben eine andere, specifische Substanz.

Auch den starken specifischen Glanz der contractilen Leisten können die Wände der Waben allein nicht bewirken. Würde der Inhalt der contractilen Waben dieselbe Lichtbrechung besitzen wie das Enchylem des gewöhnlichen Plasmas, so müssten die contractilen Leisten von der Kante gesehen als Röhren mit dünner, stark brechender Wand erscheinen, mit durch ebenfalls glänzenden Septen abgetheiltem, verhältnissmässig weitem Lumen. Man könnte vielleicht glauben, dass es nicht möglich ist, bei so geringen Dimensionen wie hier Röhren von soliden Cylindern zu unterscheiden. Dem ist aber nicht so, abgesehen davon, dass dann auch Bütschli nicht berechtigt wäre, seinerseits zu behaupten, dass seine Waben irgend welches Lumen besitzen. Ich habe nämlich zum Vergleich feine Fädchen von Schimmelpilzen, deren Dicke kaum 1 μ erreichte, mit isolirten contractilen Leisten in Gummisyrup zusammengemengt, sodass Pilzfaden und von der Kante gesehene contractile Leiste nebeneinander lagen. Stets war es möglich, den Pilzfaden als Röhre mit stärker brechender Wandung sehr leicht zu erkennen. Oft waren solche Fädchen mit glänzenden Sporen gedrängt voll; die einzelnen kugeligen Sporen von einem Durchmesser von kaum 1 μ; sie berührten sich gegenseitig in der Reihe, in welcher sie sich befanden. Das war also wirklich eine Wabenreihe mit Waben von 1 μ Durchmesser, in welcher die feinen Linien, die im Bilde die Sporen von einander trennten, stets sehr deutlich waren. — Der gleichmässige starke Glanz der Leisten kann also nicht von so dünnen Wänden, wie sie die Waben nach Bütschli's Zeichnungen besitzen, herrühren; wenn aber der Inhalt der Waben das Glänzende ist wie die Sporen im Pilzfaden, so hätten die Querwände doch sichtbar sein müssen.

Wie verhält sich nun schliesslich Wabenwand und Wabeninhalt der contractilen Leiste in Hinblick auf deren so starke und so zweifellose Doppelbrechung? Das ist hier das Punctum saliens. Bekanntermeise kann eine Flüssigkeit keine Doppelbrechung zeigen. Bei Nägeli u. Schwendener lesen wir (a. a. O. p. 363) Folgendes: „Eine fernere gemeinsame Eigenschaft der Flüssigkeiten, welche indess auch manchen festen Körpern zukommt, besteht darin, dass sie nie doppelbrechend

sind. Als Kriterium kann dieselbe jedoch nur insofern gelten, als Medien, welche im polarisirten Licht sich als doppelbrechend erweisen, jedenfalls nicht flüssig sein können". Vielleicht könnte man noch einwenden, dass ja die Doppelbrechung von festen Körpern, etwa kleinsten Krystallen herrührt, welche jedoch in einer Flüssigkeit suspendirt sind. Vollkommen entkräftet wird aber auch diese Vertheidigung durch die Thatsache, dass der Charakter dieser doppelten Lichtbrechung auch der lebenden contractilen Fibrille eine in Bezug auf die Fibrillenachse stets gleiche und unveränderliche Orientirung der doppelbrechenden Elemente (der krystallinischen Inotagmen, wie ich sie mit Engelmann nennen will) beweist.

Flüssig ist also „das contractile Plasma" sicher nicht, kann daher nach der Schaumtheorie Bütschli's consequent eigentlich schon deshalb nicht Plasma genannt werden. Bestehen könnte die contractile Leiste aber dennoch aus Wabenwänden und Wabeninhalt. Das, was von beiden die Doppelbrechung zeigt, ist nicht flüssig. Wäre die Wand doppelbrechend, so müssten bei geeigneter Einstellung die Lumina dunkel erscheinen; wären es die Lumina, so müssten die die hellen Lumina von einander trennenden Querwände dunkel erscheinen, ebenso wie im Panzer von Pleurosigma angulatum die Zwischenräume der hellen Quarzkörnchen. Ich habe Pleurosigma, ja sogar Surirella gemma in verschiedene stark brechende Medien eingeschlossen, und doch habe ich ihre Structur stets leicht auf der oben erwähnten Grundlage mit meinen optischen Hilfsmitteln erschlossen, sowohl im gewöhnlichen als auch im polarisirten Licht. Weshalb würde ich denn in gut isolirten, vollkommen gestreckt liegenden contractilen Leisten die Waben, welche um so viel grösser, als die Maschen von Pleurosigma sein müssen, nicht sehen, wenn sie vorhanden wären, wenn die contractilen Fibrillen nicht homogen wären, d. h. sich nicht nur in ebenfalls homogene Elementarfibrillen zerlegen liessen? Wie aber Waben auch hier vorgetäuscht werden können, glaube ich gezeigt zu haben.

Es genügt also schon die Analyse ungefärbter Macerationspräparate zu beweisen, dass Bütschli's Theorie von der Wabenstructur des Plasmas, welche im übrigen gewiss alle Achtung verdient, auf die contractile Substanz absolut nicht passt.

Die weiteren Bestandtheile der contractilen Substanz, namentlich die Plasmaleisten, und überhaupt der Bau der Musculatur von Ascaris, sollen, als Grundlage zu einer Vergleichung der Nematodenmuskeln mit

den Hirudineen- und Lumbricusmuskeln, an der Hand anderer, kritisch zu erleuchtender Methoden, in den nächsten Capiteln beschrieben werden.

Kolozsvár, im Mai 1893.

(Schluss folgt.)

Erklärung von Tafel III.

Figur 1. Stück eines 2 μ dicken Querschnittes von Ascaris lumbricoides. Sehr grosses Exemplar, vollkommen ausgestreckt. Hautmuskelschlauch. *cu* Cuticula, *sc* Subcuticula. Darüber die Muskelschicht. *cR* contractile Rinde, *mpl* medullares Plasma, *mb* Markbeutel, *me* an ihren zugespitzten Enden getroffene Muskelfasern. An der rechts angezeigten Stelle ist die contractile Rinde blos 2—3 μ, links über 10 μ dick. Genau mit Zeichenapparat, blos nicht ausgeführt. Vergr. etwa 200. Sublimat-Alkohol heiss. Ungefärbt. In Luft eingeschlossen. (Vergl. p. 54, 56, 58.)

Figur 2. Längsansicht eines Streifens contractiler Rinde, von 2—3 μ Dicke. Höchste Einstellung auf die reellen Bilder der äusseren Kanten der contractilen Leisten *cL*. *pL* Protoplasmaleisten in den Zwischenräumen, *zR*, *nE* natürliche, zugespitzte Enden der contractilen Leisten innerhalb des Faserverlaufes. *Verl* Verlöthungsstellen zwei zusammenstossender zugespitzter Leistenenden. *Ple* isolirt hervorragende Rissenden von Plasmaleisten. *a* von den übrigen divergirende, abgespaltene contractile Leiste. Genau mit dem Zeichenapparat, jedoch nur zum Theil ausgeführt. Vergr. 2500. — Müller'sche Flüssigkeit, 3 Tage. Gummisyrup. Volle Beleuchtung. (Vergl. p. 57.)

Figur 3. Aus einem und demselben Streifen contractiler Rinde hervorragende contractile Leisten. *a* hohe, *b* mittlere, *c* tiefe Einstellung ohne Abbe'schen Apparat, bei engem Diaphragma. a_1 Conturen der Leiste *a* bei voller Beleuchtung. (S. Text auf p. 58.) Zeichenapparat. 2000. Behandlung wie bei Figur 2. In Müller'scher Flüssigkeit untersucht.

Figur 4. Die gegenseitigen Abstände der contractilen Leisten in einem Rindenstück von 10 μ Breite. Hohe Einstellung. Zeichen und Behandlung wie in Figur 2. Zeichenapparat. Vergr. 3000.

Figur 5. Stück contractiler Rinde bei oberer Einstellung: 5a; bei unterer Einstellung: 5b. *Ple* isolirtes Rissende einer Plasmaleiste besonders deutlich. Nur das wurde gezeichnet, was bei der entsprechenden Einstellung mit dem Zeichenapparat vollkommen deutlich war. Feinere Details in der Beschaffenheit der dunkel erscheinenden Plasmaleisten (Mittellinien von Bütschli) *pL* wurden weder hier noch in Figur 10 eingezeichnet. Vergr. 2200. Im übrigen wie Figur 2.

Figur 6. Vier verschiedene Einstellungen eines und desselben 8 μ breiten Stückes contractiler Rinde von 15 μ Dicke. (S. Text auf p. 63.)

Figur 7. Zwei Stellen (*b* das aufgefaserte Rissende) einer contractilen Leiste, welche von der Breitseite aufliegt. Links ein isolirtes Bündel von Elementarfibrillen, welches kleiner ist als eine dieser Leiste entsprechende Primitivfibrille. Zeichenapparat. Vergr. 2000. Die die Elementarfibrillen an-

deutende feinere Längsstreifung der einzelnen Fibrillen war mit dem Zeichenapparat nicht mehr zu zeichnen; sie wurde also nicht eingezeichnet. Ein in Müller'sche Flüssigkeit seit 3 Monaten eingeschlossenes Präparat.

Figur 8. Stück 5 μ dicker contractiler Rinde; innere Kante der Leisten dem Beobachter zugekehrt. *a* tiefere Einstellung auf das reelle Bild der äusseren Kante, *i* höhere auf die innere Kante. Aussen paarweise enger gelagerte Leisten divergiren etwas nach innen, wo die Zwischenräume *zR*, welche sie trennen, alle gleich breit sind; keine leistenförmige Fortsetzung des medullaren Plasmas in sie hinein; spärliche Interfibrillärsubstanz mit wenigen Körnchen (wie in der contractilen Rinde der Pontobdella- und Lumbricusmuskeln: Ringmuskeln des Oesophagus und des Magens bei letzterem). Vergr. 2000. Im übrigen wie Figur 2.

Figur 9. Strecken einer sich verzweigenden contractilen Platte aus den Muskelquerfortsätzen. *a*, *b*, *c* bei 500-, *d* (das aufgefaserte Ende von *c*, namentlich die Fäserchen *z*) bei 2250facher Vergr. Zeichenapparat. *a* die Platte von der Breitseite. *d* ein Astende ebenfalls von der Breitseite. *h* Strecken bei hoher, *t* bei tiefer Einstellung. *w* die entsprechende Stelle bei 500- und 2250facher Vergr. Im übrigen wie Figur 2. (S. Text auf p. 68.)

Figur 10. Auseinandergehendes Endstück eines Rindenstreifs; rechts eine abgespaltene, sich auffasernde Leiste von ebenda von der Breitseite. Etwas tiefe Einstellung. Isolirte Plasmaleisten *pL*. Vergr. 2000. Im übrigen wie Figur 2.

[Eingegangen am 20. Mai 1893].

Referate und Besprechungen.

1. Präparationsmethoden im Allgemeinen.

Weber, R., Ueber den Einfluss des Glases der Objectträger und Deckgläser auf die Haltbarkeit mikroskopischer Objecte (Fortschr. der Medicin. Bd. XI, 1893, p. 49—51).

Verf. macht darauf aufmerksam, dass unter Umständen regelrecht eingekittete Objecte nach kurzer Zeit an Conturschärfe verlieren, ja sogar ganz vergehen, und dass dieses nicht nur durch die Natur des Objects bedingt zu sein braucht, sondern in vielen Fällen durch die des Glases bedingt ist, aus welchem die Objectträger und Deckgläser bestehen. Er zeigt dann durch seine Untersuchungen, dass in einem für mikroskopische Objecte brauchbaren Glase ein im Verhältnisse zu der Menge der Alkalien relativ hoher Procentgehalt an Kalk vorhanden sein müsse: so verhielt sich in einem schlechten Objectträger-Glase Kalk: Alkali = 1 : 1·74, in einem guten Kalk: Alkali: = 1 : 0·8.

Aehnliches fand sich bei der Untersuchung guter englischer Deckgläser und schlechterer anderer. Man vermag gutes und schlechtes Glas daran zu erkennen, dass man beide in einzelnen Platten an einem staubfreien Orte also z. B. in einem geschlossenen Schranke längere Zeit, etwa 3 Monate, liegen lässt. Das gute Glas zeigt sich dann unverändert, während das schlechte hauchartig beschlagen ist.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Gage, S., The use of supports or holders that sink in the hardening medium for collodion-imbedded objects (Proceed. Amer. Soc. Microscopists Vol. XIV, 1891, p. 83—84).

Verf. bespricht die verschiedenen Substanzen, welche vorgeschlagen sind, um Collodiumpräparate auf ihnen zwecks Schneidens zu befestigen. Kork, Vulcanit, Hartgummi entsprechen alle nicht recht den Anforde-

rungen. Er empfiehlt entsprechend grosse Stücke von Glasstäben und zwar am besten von gefärbtem Glase, auf deren matt geschliffener Oberfläche das Collodium nach Ueberzug mit einer Eiweissschicht oder auch ohne eine solche gut hafte. Noch einfacher sei es freilich, was übrigens in Europa schon längst bekannt ist, das Präparat in einem etwas mit Vaseline ausgeriebenen Papierkästchen mit einer 5procentigen Collodiumlösung zu übergiessen und dann das gehärtete Collodiumstück direct einzuklemmen. Zur Härtung bringt Verf. das Kästchen für eine oder zwei Stunden in Chloroform und dann in 82procentigen Alkohol.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Bumpus, H. C., A new method of using celloidin for serial section cutting (Amer. Naturalist vol. XXVI, 1892, p. 80—81).

Das Neue des Verfahrens ist, dass nach Härtung des Celloïdinblocks in Chloroform derselbe mit Thymianöl aufgehellt wird, was sehr genaue Beobachtung der Lage des eingeschlossenen Objects, wenn nöthig, selbst unter dem Mikroskop erlaubt, und dass auch zum Schneiden Messer und Block mit Thymianöl benutzt wird. Die Uebelstände, welche das rasche Verdunsten des sonst verwendeten Alkohol mit sich bringt, fallen weg, und auch die Gewinnung von Schnittserien hat keine Schwierigkeiten, da es genügt, die Schnitte auf trocknem Objectträger anzuordnen und den Ueberschuss des anhaftenden Oeles verdunsten zu lassen, wozu im allgemeinen eine Viertelstunde ausreicht, bevor man Canadabalsam hinzufügt.

Im Anschluss hieran sei erwähnt, dass A. C. Eyglesheimer[1] schon 1890 darauf aufmerksam gemacht hat, dass man entweder Carbolsäure oder ein Gemisch gleicher Theile von Carbolsäure, Bergamott- und Cedernholzöl oder aber endlich Glycerin zu rascher Härtung und vollkommener Aufhellung der Celloïdinblöcke und zur Benetzung des Messers beim Schneiden verwenden kann[2]. *K. Fiedler* (*Zürich*).

Gulland, L., The application of Obregia's method to paraffin sections for class purposes (Journ. of Pathol. and Bacteriol. 1893, February, p. 1—4).

Verf. bettet um Zeit zu sparen eine Anzahl verschiedener Gewebsstücke auf einmal in einen Paraffinblock; die mittels des Rocking-micro-

[1]) In Botan. Gazzette 1890.

[2]) Vergl. Amer. Naturalist vol. XXVI, 1892, p. 354—357.

tome erhaltenen Schnittbänder werden dann auf grosse Glasplatten (von 6 zu 12 Zoll, so gross, als sie gerade in den Paraffinofen hineingingen) übertragen, welche vorher mit der folgenden Flüssigkeit übergossen worden waren:

Candis, gepulvert, in Aq. dest., syrupartige Lösung . .	300 cc.
Alkohol, absolut	20 „
Dextrin, rein, in Aq. dest., syrupartige Lösung . . .	10 „

Man giesst diese Flüssigkeit zwei oder drei Tage vor dem Gebrauche über die Glasplatten, lässt den Ueberschuss ablaufen, so dass eine möglichst dünne Schicht der Lösung haften bleibt; dann lässt man die Platten langsam an einem vor Staub geschützten Orte in horizontaler Lage trocknen. Wenn der Zucker auskrystallisirt, muss man mehr Dextrin zu der Lösung zusetzen. Die vorbereitete Platte muss für den feuchten Finger gerade klebrig sein. Die Oberfläche der angewandten Glasplatten muss vollkommen glatt und eben sein. Die Schnittserien werden auf den Platten in Reihen angeordnet, so dass zwischen je zweien derselben immer ein kleiner Zwischenraum bleibt. So kann man oft 150 bis 200 Schnitte auf eine Platte bringen. Die Platte gelangt dann in einen Paraffinofen mit einer Temperatur, die etwas höher als die des Schmelzpunktes des angewandten Paraffins ist und verbleibt in diesem einige Minuten. Hier glätten sich die Schnitte zuerst, dann schmilzt ihr Paraffin und sie haften fest an der Platte. Dann wird das flüssige Paraffin durch reichliches Uebergiessen mit kaltem oder warmem Petroleum abgespült, und dieses selbst, nachdem es abgelaufen ist, durch gewöhnlichen Methylalkohol ersetzt, der ganz gut statt des absoluten Alkohols gebraucht werden kann. Auch diesen lässt man ablaufen und ersetzt ihn durch die Photoxylin- oder Celloïdin-Lösung. Verf. findet, dass die in gewöhnlicher Weise zubereitete Celloïdin-Lösung vollkommen genügt. Auch den Grad der Concentrirung der Lösung glaubt Verf. dem individuellen Befinden überlassen zu dürfen. Nachdem der Spiritus abgelaufen ist, wird die Celloïdin-Lösung schnell übergegossen, und man lässt die Platte dann wieder in horizontaler Stellung trocknen. Sobald die Verdunstung ein ganz leichtes Festwerden der Schicht herbeigeführt hat, trennt man mit der Messerspitze die Schnittreihen, so dass die Schicht in eine Anzahl von Bändern zerfällt. Man muss sich wohl hüten, die Verdunstung des Celloïdins beschleunigen zu wollen, da sonst leicht eine starke Schrumpfung eintritt. Ist die Verdunstung beendigt, so kann die Platte bis zu weiterem Gebrauche bei Seite gelegt werden. Sollen die Schnitte gebraucht werden, so taucht man die Platte in Wasser. Sobald der Zucker gelöst ist, schwimmen

die Schnitte ab. Diese Bänder kann man nun mit beliebigen Reagentien behandeln, ausgenommen natürlich solchen, welche das Celloïdin lösen oder überfärben. Sind die Präparate nicht im Ganzen gefärbt worden, so lässt Verf. gewöhnlich die Bänder über Nacht in einer sehr verdünnten Lösung von Ehrlich'schem Hämatoxylin liegen, welche leicht mit Essigsäure angesäuert wird, wenn das Hämatoxylin reif war, und überträgt sie am nächsten Morgen in leicht alkalisch gemachtes Wasser für ein oder zwei Minuten, dann für dieselbe Zeit in eine ziemlich starke, wässerige Eosinlösung. Dann kommen sie zur Entwässerung in Methylalkohol und werden in diesem oder schon vorher mit einer Scheere zerschnitten. Da der Methylalkohol fast immer etwas sauer ist, so muss man ihn mittels Natriumbicarbonats neutral oder leicht alkalisch machen, da sonst die Hämatoxylinfärbung leidet. — Die von Obregia zum Aufhellen empfohlene Weigert'sche Mischung von Xylol 3 Th. und krystallisirter Carbolsäure 1 Th. ist für die eigene Arbeit sehr gut. Zum Gebrauche für die Studenten fand Verf. es indessen besser, wenn er die Schnitte aus dem Alkohol in eine flache Schale mit Kreosot übertrug, worin sie sehr schnell aufgehellt wurden. Nachdem die Schnitte dann mittels eines Spatels auf den Objectträger übertragen worden waren, spülten die Studenten das Kreosot mit der Weigert'schen Xylolmischung ab und hoben in Balsam auf. Verf. erwähnt dabei, dass manche Sorten von Kreosot das Celloïdin mehr erweichen als andere, so dass die Schnitte dann etwas Neigung haben, zusammen zu kleben. Man kann übrigens natürlich auch mit Pikrocarmin färben und auch in Farrant'scher Lösung aufheben. Verf. spricht sich dann noch im allgemeinen durchaus gegen das Färben im Stück aus, da die Schnittfärbung stets sehr viel schärfere Bilder ergebe. Verf. sieht den Hauptvortheil seiner Methode darin, dass einmal die Studenten sicher gute Schnitte erhalten, die sie auch ohne Verletzung leicht selbst aufheben können, und ferner darin, dass eine Menge Zeit gespart wird, die anderweitig gut verwandt werden kann. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Gage, S., Notes on albumenizing the slide for the more certain fixation of serial collodion sections (Proceed. Amer. Soc. Microscopists Vol. XIV, 1892, p. 82—83).

Wenn man Celloïdinschnitte in Reihen auf dem Objectträger fixiren will, so kommt es öfters vor, namentlich bei den Arbeiten von Studenten, dass der eine oder andere Schnitt nicht haftet und bei der weiteren Behandlung abfällt. Um dieses zu vermeiden, schlägt Verf. das folgende,

von den Photographen auch angewandte Mittel vor: Man tauche die gereinigte Glasplatte in eine Lösung von Eiereiweiss 1 cc in 200 cc, lasse dieselben ablaufen und trocknen. Man kann sie dann beliebig lange aufbewahren. Der Eiweissüberzug haftet an dem Glase sehr fest und nimmt auch nicht die Spur einer Färbung an. An den so präparirten Platten haftet das Collodium sehr leicht, und kein Schnitt geht verloren. Für den Gebrauch der Studenten wurden der oben angegebenen Eiweisslösung, um die Zersetzung zu verhindern, 2 cc Eisessig zugesetzt, welche die Brauchbarkeit der Flüssigkeit sonst in keiner Weise verändern. — Auch für die Collodium-Nelkenöl-Fixirung von Paraffinschnitten empfiehlt Verf. dieselbe Vorbereitung der Gläser.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Schenck, H., Ueber Einschliessen von grösseren Schnitten zur Herstellung von Demonstrationspräparaten (Botan. Centralbl. Bd. LIV, 1893, p. 1—4).

Verf. empfiehlt, das Einschliessen dickerer Schnitte in der Weise auszuführen, dass dieselben zunächst vollständig mit Glycerin durchtränkt und dann oberflächlich zwischen Fliesspapier von aller anhaftenden Flüssigkeit befreit werden. Dann werden sie auf dem Objectträger in einen hinreichend grossen Tropfen von dünnflüssigem Canadabalsam (in Xylol gelöst) gebracht und nach Entfernung etwaiger Luftblasen vollständig in Balsam eingeschlossen und mit Deckglas bedeckt. Der Balsam tritt dann bis dicht an die Zellwände des Schnittes heran und wenn vor dem Einlegen durch Fliesspapier alles freie Glycerin entfernt war, so erscheint er auch um die Schnitte herum später ganz klar. „Andernfalls enthält er einzelne Tropfen eingeschlossenen Glycerins oder wird hier und dort ein wenig getrübt, was aber der Klarheit des Objectes selbst nicht hinderlich ist". Als Deckgläser benutzt Verf. bei sehr grossen Schnitten dünne Objectträger von entsprechend kleinerem Format. *A. Zimmermann* (*Tübingen*).

Gage, S., An aqueous solution of hæmatoxylin which does not readily deteriorate (Proceed. of the Amer. Soc. of Microscopists vol. XIV, 1892, p. 124—127).

Verf. empfiehlt die folgende Hämatoxylinlösung als eine besonders haltbare, da alle Keime darin getödtet sind, und gut färbende:

Aq. dest.	200 cc
Kali- oder Ammoniak-Alaun	7·5 g
Chloralhydrat	4 „
Hämatoxylin krystallisirt	0·1 „

Bei der Zubereitung koche man zuerst das Wasser mit dem Alaun 15 bis 20 Minuten, um eventuelle Bacterien zu tödten. Man lasse die Lösung abkühlen und setze soviel ebenfalls abgekochtes destillirtes Wasser hinzu, bis das ursprüngliche Volumen wieder erreicht ist. Dann füge man das Chloralhydrat hinzu, löse die Hämatoxylinkrystalle in 10 cc 95procentigen Alkohols und setze sie der Mischung zu. Zuerst ist die Färbung der Lösung ziemlich schwach, aber nach ein oder zwei Wochen wird sie tief purpurn. Dieses Nachdunkeln geht schneller vor sich, wenn man die Flasche offen an der Luft und im Licht stehen lässt und sie öfter schüttelt. Wenn die Farblösung zu concentrirt ist, so verdünnt man sie mit Aq. dest. oder mit einer Mischung von Aq. dest., Alaun und Chloralhydrat. Ist sie nicht concentrirt genug, so fügt man mehr Hämatoxylin hinzu. Mit der Lösung, wie sie in der Formel angegeben ist, färben sich Schnitte gewöhnlich in einer bis fünf Minuten. Nach der Färbung muss man die Schnitte gründlich mit Wasser auswaschen, da sonst dunkle Körner und Nadeln sich in ihnen bilden. Wenn trotzdem solche Körnchen auftreten, soll man die Lösung drei bis fünf Minuten kochen und dann filtriren. Ein weiterer Zusatz von ein bis zwei Procent Chloralhydrat ist nützlich. Ob dieser Farbstoff auch im Stück färbt, hat Verf. nicht probirt. — Zum Zwecke einer Doppelfärbung verwendet Verf. Eosin in folgender Lösung:

Aq. dest.	50 cc
Alkohol 95procentig	50 „
Eosin	0·1 g

Desgleichen empfiehlt er auch die zu diesem Zwecke ebenfalls schon oft angewandte Pikrinsäure. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Świątecki, W., Eine praktische Färbungsmethode der mikroskopischen Präparate (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 7, 8, p. 247).

Świątecki breitet die auf Ausstrichpräparaten zu untersuchende Flüssigkeit in dünner Schicht auf dem Objectträger aus, legt darüber einen oder mehrere etwas kleinere Streifen reines Fliesspapier und tröpfelt darauf die Farblösung auf. Soll das Präparat lange gefärbt werden, so nimmt man am besten mehrere Streifen Fliesspapier, legt eventuell einen zweiten Objectträger auf diese mit der Farbe durchtränkten Streifen und hebt das Ganze in einer feuchten Kammer auf. Auch Schnitte können so behandelt werden, doch legt man am besten auf diese unter das Fliesspapier ein Deckgläschen. Der Grad der Färbung wird nach Aufheben des Fliesspapiers oder durch Betrachtung von

unten her controllirt. Verf. hebt hervor, dass dabei die Farblösung zugleich filtrirt werde. Die weitere Behandlung der Präparate ist wie gewöhnlich. *Czaplewski* (*Tübingen*).

Zacharias, E., Ueber Chromatophilie (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. X, 1893, p. 188—195).

Verf. hat die Frage, ob die Eigenschaft bestimmter Zelltheile, gewisse blaue Farbstoffe vorzugsweise aufzunehmen, mit dem Nucleïngehalt zusammenhängt, einer speciellen Untersuchung unterzogen. Er benutzte zur Färbung ein Gemisch von Methylenblau und Säurefuchsin, das auf 500 cc Wasser von jedem Farbstoff ½ g enthielt. Da jedoch etwas Methylenblau ungelöst blieb, so enthielt die Lösung etwas weniger von dem blauen als von dem rothen Farbstoff. — Verf. fand nun zunächst, dass die nach Altmann aus Hefe dargestellte Nucleïnsäure entschieden cyanophil war, während sich durch Alkohol fixirtes Hühnereiweiss als erythophil erwies. Kürbisseiweiss und Fibrinflocken zeigten sich ebenfalls erythrophil, bis auf die in Letzteren enthaltenen cyanophilen Leukocyten-Kerne. Am Lachssperma färbte sich die nach Miescher aus einer Verbindung von Nucleïnsäure mit Protamin bestehende Hülle der Köpfe sofort leuchtend blau, wenn dasselbe entweder frisch in 0·3procentige Salzsäure eingetragen und nach fünfstündigem Verweilen in der Säure in Alkohol fixirt oder frisch in Alkohol eingelegt und darauf 20 Stunden bei 32° mit Verdauungsflüssigkeit behandelt war. Dass ohne vorherige Säurewirkung nur eine schwachblaue Färbung eintrat, führt Verf. auf die Gegenwart des durch Salzsäure aus den Samenfäden entfernten Protamins zurück. Ein entsprechendes Verhalten zeigten endlich auch verschiedene pflanzliche Objecte und aus Nucleïnsäure und Hühnereiweiss bestehende Niederschläge. Ob übrigens das Fehlen cyanophiler Substanzen in manchen Sexualkernen eine Folge des sehr geringen, in manchen Fällen vielleicht auch gänzlich fehlenden Nucleïngehaltes ist oder ob hier noch andere Besonderheiten der betreffenden Kerne in Betracht kommen, lässt Verf. unentschieden. Den von Strasburger angenommenen Zusammenhang zwischen den tinctionellen Eigenschaften und den Ernährungsverhältnissen der Kerne hält Verf. nicht für bewiesen.

A. Zimmermann (*Tübingen*).

Lilienfeld, L., Ueber die Wahlverwandtschaft der Zellelemente zu gewissen Farbstoffen (Vortrag, gehalten in der Physiologischen Gesellschaft in Berlin; Verh. der physiol. Gesellsch. Berlin, Jahrg. 1892—93, No. 11).

Vor Kurzem konnten wir über eine interessante Untersuchung der Herren Lilienfeld und Monti[1] berichten, in welcher dargethan war, dass es gelinge, den Phosphor der Gewebe zu färben. In dem vorliegenden Vortrage theilt Lilienfeld jetzt Untersuchungen mit über die Bedingungen der Kern- und Zellleib-Färbungen mittels bestimmter Anilinfarbstoffe. Auch diese Untersuchungen sind in dem Kossel'schen Laboratorium angestellt worden. Es ist eine bekannte Erscheinung, dass, wenn man Zellen in eine Mischung von zwei Anilinfarben bringt, welche erfahrungsgemäss die eine den Kern, die andere den Zellleib färben, eine Auswahl aus diesen Farben in der Weise stattfindet, dass der Kern sich nur mit der einen, der Zellleib sich nur mit der anderen färbt. Es ist nicht ganz richtig, wenn man sagt nur, denn in der That zeigen die verschiedenen Theile des Kerns verschiedene Färbungen, welche dadurch zu Stande kommen, dass beide Farbstoffe in mehr oder weniger grosser Menge benutzt werden, und dasselbe findet bei dem Zellleibe statt. Der Unterschied zwischen Leib und Kern besteht nun im wesentlichen darin, dass dieser immer Nucleïnsäure enthält, der Leib immer reine Eiweissstoffe. Die Nucleïnsäure würde meist in Form von Nucleoproteïnen, Nucleïnen auftreten, im extremen Falle rein. Die Kernsubstanzen können eben je nach den physiologischen Momenten und vielleicht auch je nach der zugeführten Nahrung sehr eiweissreich, eiweissarm und vielleicht auch eiweissfrei sein, je nachdem ein Ueberschuss an Nucleïnsäure oder an Eiweiss im gegebenen Falle vorliegt. Nun zeigt sich, dass, wenn man reine Nucleïnsäure in ein solches Farbgemisch bringt, immer der Kernfarbstoff zur Färbung derselben verwandt wird, dass, wenn man einen reinen Eiweissstoff hineinbringt, dagegen der Zellleibfarbstoff ausgewählt wird und zwar jedesmal rein. Die Versuche wurden zunächst angestellt mit einer Mischung von Fuchsin und Methylgrün. Es zeigte sich ferner, dass das im Kern mit der Nucleïnsäure verbundene Eiweiss in der That die Färbung modificirte und zwar um so mehr, je mehr Eiweiss in der Verbindung enthalten war: das Nucleohiston, der eiweissreichste Bestandtheil der Leukocytenkerne (die Versuche wurden an Leukocyten ausgeführt) färbt sich in dem Farbgemisch deutlich grünlich blau, wobei der blaue Ton der vorherrschende ist. Spaltet man vom Nucleohiston das Histon ab, so bleibt das Nucleïn, der eiweissärmere Bestandtheil, zurück, und dieses

[1]) Lilienfeld, L., u. Monti, A., Ueber die mikrochemische Localisation des Phosphors in den Geweben (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. XVII, 1892, p. 410; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 332).

färbt sich blaugrün. Daher haben die meisten Zellkerne bei dieser Farbmischung einen Stich ins Bläuliche. Während der Mitose würden die Chromatinschleifen wahrscheinlich aus freier oder sehr eiweissarmer Nucleïnsäure bestehen. Vom chemischen Standpunkte aus wählen sich die Nucleïnsubstanzen des Kerns immer den basischen, die Eiweissstoffe des Zellleibes immer den sauren Farbstoff aus. Wie ja eigentlich selbstverständlich, tritt dieses Verhältniss auch ein, wenn man den rothen Farbstoff basisch und den grünen sauer nimmt, so bei einer Mischung von Lichtgrün und Safranin (nach Benda); es würden also in diesem Falle die Kerne roth werden und der Zellleib grün. — Anders verhält sich das phosphorarme Nucleoalbumin des Cystoplasmas. Dieses giebt einen violetten Farbenton und nimmt immer den der ganzen Lösung an. Daraus erklärt sich eine Differenzirung, die sich im Cytoplasma ausspricht. Dieselbe kann nur mit den stärksten Vergrösserungen erkannt werden und besteht darin, dass man in eine rothe Zwischensubstanz eingebettete Körnchen oder Streifen sieht, welche mit dem Tone der ganzen Mischung tingirt sind und sich also verhalten wie die phosphorarmen Nucleoalbumine. Verf. hat Anhaltspunkte zu glauben, dass die sogenannte neutrophile oder ε-Körnung Ehrlich's aus diesem Nucleoalbumin besteht. Dasselbe färbt sich nämlich exquisit immer mit den für die neutrophilen Granulationen charakteristischen von Ehrlich als neutrale Farbstoffe bezeichneten Farbkörpern. — Es handelt sich also bei den betreffenden Färbungen zweifellos um Vorgänge chemischer und nicht physikalischer Art. Es liegt äusserst nahe, bei der Färbung der Nucleïnsäure mit basischen Farben an eine Salzbildung zu denken. Bei der Färbung des Eiweisses liegen die Verhältnisse complicirter. — Die Technik dieser Versuche ist sehr einfach: Als Farbgemische kann man sowohl die Ehrlich'schen Triacid-Mischungen, wie das Benda'sche Gemisch, die Griesbach'sche Combinationsmischung wählen u. s. w. Der Versuch kann entweder so gemacht werden, dass man in Reagenzgläschen, die mit der Farbmischung erfüllt sind, die betreffenden Stoffe, welche zu Boden sinken, direct färbt, oder dass man die Substanzen in kleine Shirtingsäckchen bringt, oben zubindet und in die Farbmischung hinein hängt; auf diese Weise lassen sie sich ziemlich gut auswaschen, und man erleidet keine so grossen Verluste wie beim Waschen durch Decantiren. — Das durch Alkohol gefällte Eieralbumin färbt sich garnicht und entfärbt die Farbmischung. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

2. Mikrophotographie.

Marktanner-Turneretscher, G., Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie (Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechnik, Bd. VII, 1893, p. 290).

Wie in den vergangenen Jahren, so giebt auch in dem Eder'schen Jahrbuch für 1893 Marktanner einen dankenswerthen Ueberblick über die Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie im verflossenen Jahre. Die Bezeichnung „Fortschritte" ist vielleicht etwas gewagt und könnte zu falschen Hoffnungen Veranlassung geben. „Altes im neuen Gewande" dürfte in der Mehrzahl der Fälle den Kern der Sache besser kennzeichnen.

Zuerst bespricht Marktanner den Abschnitt „Mikrophotographie" in van Heurcks Werk „Le Miscroscope" (4. Aufl. p. 215—248). van Heurck photographirt mit der kleinen, nach Gerlach'schem Modell gebauten Verticalcamera unter Benutzung des Amplifiers. Hierbei müssen, um stärkere Vergrösserungen zu erzielen, die Negative nachträglich vergrössert werden. Ein anderes Modell besteht in einem mit vier Beinen versehenen Kasten, der auf den ebenfalls vertical stehenden Tubus aufgesetzt wird. Als Anhang sind dem Buche einige Briefe angefügt, in denen verschiedene Mikrophotographen ihre Arbeitsmethode schildern.

Fernerhin erwähnt Marktanner die Arbeiten von Mills[1], Gifford[2], Pringle[3] und Francotte[4]. Letzterer empfiehlt anstatt der Anwendung zweierlei Einstelltafeln, einer matten und einer sogenannten Diamantkreuzplatte, die Verwendung von gefärbten Gläsern. Er sagt hierüber: „Ich habe anstatt obiger Einstelltafeln lange Zeit solche von gelbem, rothem oder Rauchglas (dieses für Aufnahmen bei Sonnenlicht) verwendet. Bei gelbem Glase kann man das Bild mit unbewaffnetem Auge sehen und alle Einzelheiten ohne Hilfe einer Lupe vollkommen unterscheiden. Es kann eine ebenso vollkommene Einstellung bewerkstelligt werden, ohne die Vortheile der Mattscheibe zu vermissen, indem die allgemeine Orientirung gerade so wie auf der Mattscheibe mit unbewaffnetem Auge vorgenommen werden kann, während die feine Einstellung mittels der Lupe ebenso wie auf der unmattirten farblosen Spiegeltafel möglich ist".

---

[1]) Mills, Photography applied to the microscope. (Cfr. Diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 506.)

[2]) Gifford, The resolution of Amphipleura pellucida. (Journ. R. Microsc. Soc. 1892, p. 173).

[3]) Journ. and Trans. Photographic Soc. vol. XVI, 1891, p. 71.

[4]) Journ. R. Micr. Soc. 1892, p. 270.

Nach kurzer Besprechung der mikrospectrographischen Arbeit von Castellarnau[1] citirt Verf. die Arbeiten von H. E. Roscoe und J. Lunt[2] welche gelegentlich der Besprechung eines einfachen, durch einen langen Vorbau aus einer gewöhnlichen Camera erzeugten mikrophotographischen Apparates angeben, dass ihnen bei Aufnahme von Bacterien, die mit Methylviolett gefärbt sind, ein Lichtfilter von doppelt-chromsaurem Kali die besten Dienste bei Verwendung einer Petroleumlampe als Lichtquelle geleistet habe. —

Nach Aufzählung einer Reihe von mikrophotographischen Apparaten werden die auf das Gebiet der Criminaljustiz sich erstreckenden mikrophotographischen Arbeiten Jeserich's[3] von Marktanner-Turneretscher als bedeutsam hervorgehoben. Bemerkenswerth sei der Nachweis von Kohlenoxyd-Vergiftungen, welchen Jeserich[4] an ein Paar Tropfen Blutes mit Hilfe des Mikrospektroskopes zu erbringen vermochte[5].

Ueber die fernerhin von Marktenner-Turneretscher erwähnten höchst verdienstvollen Schriften von Prof. Mertens und über den Aufsatz von Prof. His ist in dieser Zeitschrift eingehend referirt[6]. Es folgt eine Notiz über den Artikel der Zeitschrift: Engeneering News (Jan. 1892, p. 6) „The latest improvements in photomicrography", welcher der Hauptsache nach die Zeiss'sche mikrophotographische Ein-

---

[1]) Crónica scientífica. Barcelona, 1889.

[2]) Phil. Trans. 1891, p. 642.

[3]) Liesegang's photogr. Archiv No. 685.

[4]) Photogr. Mittheilungen Bd. XXVIII, p. 65 u. 318.

[5]) Hierzu sei bemerkt, dass der Nachweis von Kohlenoxyd im Blute mit Hilfe des Mikrospectroskopes sehr leicht gelingt und keineswegs abhängig ist von der Herstellung eines Mikrophotogramms. — Bei dieser Gelegenheit können wir nicht umhin, wieder einmal darauf aufmerksam zu machen, dass man die Bedeutung der Mikrophotographie für forensische Zwecke erheblich überschätzt. Von interessirter Seite wird die Sache immer so dargestellt, als ob man auf forensischem Gebiete zahlreiche Dinge nur mit Hilfe der Photographie beweisen könne. In Wirklichkeit verhält sich die Sache so, dass man alle Einzelheiten, die ein gutes Photogramm zeigt, genau ebenso gut mit dem Auge wahrnehmen kann. Eine Ueberlegenheit der Photographie, speciell der Mikrophotographie, über das menschliche Auge existirt hier nicht, mag es sich um den Nachweis bestimmter Gase im Blut, um die verschiedene Gestalt der Blutkörperchen, um den mit Hilfe des Polarisationsapparates geführten Nachweis von Schriftfälschungen oder um tausend andere Dinge handeln, um derentwillen die Justizbehörden heutigen Tags Photogramme einzufordern pflegen. Ref.

[6]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 504; Bd. IX, 1892, p. 74.

richtung beschreibt und mit sechs in autotypischem Verfahren gedruckten Bacterienaufnahmen illustrirt ist. Den Schluss der Jahresübersicht bilden die von Dr. med. Laker in Graz hergestellten stereoskopischen Mikrophotogramme. Die Bilder wurden nach einer, auch schon von Anderen versuchten Methode hergestellt[1]. Es werden nämlich die beiden Aufnahmen nach einander gemacht, und zwar derart, dass das Object bei der ersten Aufnahme so postirt wurde, dass sein Bild, welches kaum die halbe Grösse des verwendeten Plattenformates benöthigte, beispielsweise auf die linke Plattenhälfte fiel. Dieser Aufnahme folgte eine zweite, bei welcher das Object parallel zu sich selbst und gleichzeitig parallel der längeren Kante der photographischen Platte so lange nach links geschoben wurde, dass sein Bild auf die rechte Plattenhälfte fiel. Die erste Aufnahme, bei welcher das Object mehr von der linken Seite gesehen wurde, entspricht dem Anblicke mit dem linken, die letztere Aufnahme, bei welcher es mehr von rechts gesehen wird, dem mit dem rechten Auge. Die stereoskopische Wirkung ist gut. Immerhin bleibt die Methode nur bei ganz schwachen Vergrösserungen anwendbar. Zur bequemen Verschiebung des Objectes ist dasselbe auf einem zwischen entsprechend gestellten, festen Leisten verschiebbaren Holztäfelchen anzubringen. Auf die Beleuchtung ist grosse Sorgfalt zu verwenden, da nur bei guter Vertheilung von Licht und Schatten plastische Bilder erzielt werden. *Dr. R. Neuhauss (Berlin).*

Zettnow, Ueber die Lösung von Amphipleura pellucida und ein violettes Kupfer-Jodfilter. (Eder's Jahrb. f. Photographie u. Reproductionstechnik, Bd. VII, 1893, p. 262).

Als bestes violettes Lichtfilter erweist sich nach Zettnow eine Lösung von Jod in Chloroform; dieselbe lässt in passender Concentration nur rothe und violette Strahlen hindurchtreten. Absorbirt man die rothen Strahlen durch ein Kupfer-Ammonfilter, so bleibt nur violettes Licht übrig. Enthält die Jod-Chloroformlösung ein halbes Procent Jod, so genügt eine 6 mm dicke Schicht, um mit Strahlen von *G* ab nach *H* hin allein zu arbeiten. Bei diesem Kupfer-Jodfilter kommen also zwei Cüvetten zur Verwendung, da einerseits die wirksamen Stoffe chemisch nicht indifferent sind, anderseits die Flüssigkeiten sich auch nicht mischen. Da das Auge für violette Strahlen wenig empfindlich ist, so wird das Gesichtsfeld stark verdunkelt; selbst bei klarer Sonne macht sich dieser Lichtverlust beim Einstellen auf der Scheibe unange-

[1]) Neuhauss, R., Lehrbuch der Mikrophotographie, p. 169.

nehm bemerklich. Realgarpräparate sind nicht zu verwenden, da die gelbe Farbe des Realgars die violetten Strahlen vollständig verschluckt. Brauchbar sind dagegen die Möller'schen Jodquecksilberpräparate. Mit diesen Hilfsmitteln fertigte Zettnow unter Benutzung einer Zeiss'schen Apochromat-Oelimmersion von 1·40 Apertur Aufnahmen von Amphipleura pellucida, bei denen die Auflösung in Längs- und Querstreifen (Perlen) eine vollkommene ist. Immerhin machen sich starke Diffractionssäume bemerkbar. Die Diffraction durch Benutzung eines breiteren Lichtkegels fortzuschaffen war nicht möglich, da alsdann die Zeichnung auf der Kieselschale so stark verblasst, dass eine photographische Aufnahme aussichtslos ist. Die einzige Möglichkeit, die Amphipleura ohne nennenswerthe Diffractionen zu lösen, bestand in Verwendung eines Systems und eines Condensors von grösserer Apertur als 1·40. Zettnow versuchte nun den neuen Zeiss'schen Apochromaten mit 1·60 Apertur, sammt Condensor von derselben Apertur in Verbindung mit einem Realgar-Präparat auf Flintglas; dazu kam noch ein von J. D. Möller auf Flintglas hergestelltes Jodquecksilber-Präparat. Bei letzterem liess sich mit violettem Filter die Amphipleura etwas leichter lösen; doch musste zur Sichtbarmachung der Streifung in Folge des geringen Brechungsunterschiedes zwischen Einbettungsflüssigkeit und Kieselschale der Beleuchtungskegel ein so schmaler sein, dass starke Diffractionslinien unvermeidlich waren. Alle Versuche, ein von Diffractionen freieres Negativ zu erhalten, als bei Benutzung eines Apochromaten von 1·40 n. A. schlugen fehl. Dagegen gelang es bei Verwendung von Realgar-Präparat und blauem Filter die Amphipleura vollständig und mit so geringen Diffractionen zu lösen, dass die letzteren wohl vernachlässigt werden können[1].

Nach Zettnow's Versuchen würde der Apochromat 1·60 n. A. genügen, um bei violettem Lichte die Amphipleura völlig ohne Diffractionen zu lösen, wenn die Schalen in farblosem Medium von mindestens 2·0 Brechungsvermögen eingebettet sein würden. So lange ein solches Medium nicht gefunden ist, und Realgar mit blauem Lichte benutzt wird, müsste man ein Objectiv von 1·9 bis 2 n. A. verwenden, um jenes Ziel zu erlangen. An Querstreifen besitzt die Amphipleura nach Zettnow's Messungen im Mittel 4100, an Längsstreifen dagegen 5200 für jedes

[1]) Die auf beigegebener Lichtdrucktafel veröffentlichten Mikrophotogramme von Amphipleura pellucida sind in der That bei weitem das Vollkommenste, was bisher auf diesem Gebiete publicirt ist. Die Bilder stehen viel höher, als diejenigen, welche van Heurck mit genau gleichen Hilfsmitteln herstellte (van Heurck, La nouvelle combinaison optique de M. Zeiss et la structure de la valve des diatomées. Antwerpen, 1890).

Millimeter. Stärkere Vergrösserungen als 6000 anzuwenden ist nicht rathsam, die die Aufnahme alsdann in jeder Hinsicht verliert.

Dr. R. Neuhauss (Berlin).

Neuhauss, R., Vergleich zwischen Petroleumlicht, Gaslicht und Auer'schem Glühlicht in Bezug auf ihre Brauchbarkeit für mikrophotographische Arbeiten (Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechnik, Bd. VII, 1893, p. 127).

Um die genannten Lichtquellen zu prüfen, stellte Verf. vergleichende Versuchsreihen an. Als aufzunehmendes Object diente eine folgendermaassen hergestellte Scala: Von einem Seidenpapier-Sensitometer, welches in 30 Feldern 1 bis 30 aufeinandergeklebte Lagen von Seidenpapier enthält, wurde auf photographischem Wege eine Verkleinerung gefertigt, bei der jede Seite 8 mm misst. Dies verkleinerte Bild ist natürlich ein negatives. Während bei dem Seidenpapier-Sensitometer die in jedem Felde befindliche Ziffer die Zahl der Papierlagen angiebt, „1" also dem durchsichtigsten, „30" dem undurchsichtigsten Felde entspricht, ist die Sache bei dem verkleinerten Bromsilberbilde genau umgekehrt: „1" steht im dunkelsten, „30" im hellsten Felde. Man könnte nach diesem negativen wieder ein positives Bild fertigen, bei dem die Zahlen genau denjenigen des Seidenpapier-Sensitometers entsprechen; doch nahm Verf. hiervon Abstand, weil bei dem Copiren unfehlbar die feinen Abstufungen der einzelnen Felder, besonders in den höchsten und den niedrigsten Nummern, leiden würden.

Die so gewonnene Scala wurde mit einfachem Petroleumlicht, mit Petroleumlicht unter Campherzusatz, mit Argand-Gaslicht und mit Auer-schem Glühlicht photographirt. Wegen des grossen Gesichtsfeldes diente zur Aufnahme Hartnack-Miethe's Projectionssystem 31 mm Brennweite. Mit jeder der vier verschiedenen Lichtquellen geschahen drei Aufnahmen: auf gewöhnlicher Bromsilberplatte ohne Lichtfilter und auf Erythrosin-Badeplatte mit Zettnow'schem Kupferchromfilter. Alle 12 Platten entstammten derselben Emulsion. Die Expositionszeit betrug bei den acht Aufnahmen ohne Lichtfilter 30 Secunden, bei den übrigen Aufnahmen 60 Secunden. Die Entwicklung mit Pyro-Soda der vier direct zu vergleichenden Aufnahmen geschah immer gleichzeitig in derselben Schale. Die Hervorrufung wurde beendet durch Abgiessen des Entwicklers und Einfüllen von Wasser in die Schale. Um auch die drei verschiedenen Reihen unter einander vergleichen zu können, währte die Entwicklung bei völlig gleichmässig gemischtem

Hervorrufer jedesmal genau 60 Secunden. Die Resultate waren folgende: In allen Fällen entwickelte sich die mit Auer-Licht belichtete Platte bei weitem am schnellsten; am spätesten erschien die mit Argand-Gasbrenner belichtete; in der Mitte standen die Aufnahmen mit Petroleumlicht; hier liess sich ein Unterschied zwischen Petroleum mit Campher und ohne diesen Zusatz kaum wahrnehmen.

Fast durchgehend unterscheiden sich die Felder 1 bis 3 nicht von den ausserhalb des Lichtkreises liegenden Randparthien. Nur bei Auer-Licht auf Erythrosinplatte ist schon Feld 1 merklich belegt. Am dicksten sind die Glühlichtnegative, am dünnsten die bei Gas-Argand-Licht exponirten. Die Unterschiede zwischen Petroleumlicht mit Campher und ohne diesen Zusatz sind zu Gunsten des Camphers überaus geringfügige. Die bei Auer-Licht exponirte Platte hat etwa vier Mal so viel Licht erhalten als bei Petroleum, und etwa fünf Mal so viel als bei Gaslicht. Vergleicht man die Aufnahmen auf gewöhnlicher mit denen auf Erythrosinplatte, so bemerkt man, dass letztere klarer und schleierfreier sind. Das hat seinen Grund in der bei Erythrosinplatten geringeren Reflexion der Strahlen an der Rückseite des Glases. Die dritte Versuchsreihe: Erythrosinplatte mit Zettnow'schem Filter bietet gegenüber der zweiten (Badeplatte ohne Filter) keine nennenswerthen Verschiedenheiten.

Um nachzuprüfen, ob das Auer-Licht in der That etwa vier Mal so kräftig wirkt als Petroleumlicht, machte Verf. noch vier Aufnahmen gewöhnlicher mikroskopischer Präparate: 1) zwei vergleichende Aufnahmen mit Petroleumlicht (ohne Campher) und Auer-Licht, unter Benutzung von Hartnack's Projections-System 31 mm Brennweite; 2) zwei entsprechende Vergleichsaufnahmen mit Oel-Immersion 2 mm Brennweite (Bacterien-Aufnahme in tausendfacher Vergrösserung). Mit Auer-Licht wurde vier Mal so lange exponirt als mit Petroleumlicht. Die Vergleichsnegative fielen gleichwerthig aus.

Der dem Auer-Licht anhaftende Nachtheil, dass man bei Projection der Lichtquelle in die Bildebene das leuchtende Maschenwerk erblickt und daher kein gleichmässig erleuchtetes Gesichtsfeld hat, lässt sich dadurch unschädlich machen, dass man das Bild der Lichtquelle nicht genau focussirt. Eine nennenswerthe Beeinträchtigung der Helligkeit wird hierdurch nicht herbeigeführt. Bei Benutzung von Objectivsystemen, die eine so geringe Focusdifferenz haben, dass dieselbe bei Petroleumlicht praktisch nicht in Frage kommt, kann die Focusdifferenz bei dem an blauen und violetten Strahlen reichen Auer-Lichte so störend werden, dass man Lichtfilter einschalten muss.

Dass bei den Versuchen des Verf. Campher-Zusatz zum Petroleum die actinische Wirksamkeit des Petroleumlichtes nur minimal erhöhte, findet vielleicht darin seine Erklärung, dass allerbestes Petroleum auch ohne Campher mit rein weisser Flamme brennt.

Verf. fasst die Resultate seiner Untersuchungen in folgenden Worten zusammen:

1) Auer'sches Gasglühlicht ist zur Mikrophotographie sehr geeignet und gestattet eine etwa vier Mal kürzere Expositionszeit als eine gute Petroleumflamme. Da man Bacterienaufnahmen in tausendfacher Vergrösserung mit demselben schon in 30 Secunden fertigen kann, so dürfte dies Licht allen gerechten Anforderungen, die der Mikrophotograph an eine künstliche Lichtquelle stellen darf, genügen.

2) Argand-Gaslicht ist für mikrophotographische Arbeiten zu verwerfen. Abgesehen von der starken Hitzeentwicklung ist seine actinische Wirksamkeit eine geringere als diejenige von Petroleumlicht.

3) Campher-Zusatz zu gutem Petroleum bringt keine nennenswerthen Vortheile. *Dr. R. Neuhauss (Berlin).*

Fraenkel, C., u. **Pfeiffer, R.,** Mikrophotographischer Atlas der Bacterienkunde. Lieff. 1—15. Berlin (Hirschwald), 1889—1892.

Fraenkel und Pfeiffer's Bacterienatlas liegt nunmehr vollständig vor und ist bereits die zweite Auflage im Erscheinen begriffen. Das Werk zeigt, was gegenwärtig mit den besten Hilfsmitteln und mit eiserner Ausdauer auf dem Gebiete der Bacterienphotographie zu leisten ist. Ob diese Leistungen einmal übertroffen werden, hängt von der Vervollkommnung des optischen Apparates und der Präparate ab. In einer Einleitung besprechen die Verff. das von ihnen geübte Verfahren und erläutern auf einer Spectraltafel die Lichtwirkungen auf verschiedenen Plattensorten und bei Einschaltung verschiedener Lichtfilter; durch eine Aufnahme von Amphipleura pellucida beweisen sie die Ueberlegenheit der Apochromate über die älteren Systeme.

Dr. R. Neuhauss (Berlin).

Pfeiffer, R., Beiträge zur Protozoënforschung. Mit 12 mikrophotographischen Tafeln. Berlin (Hirschwald) 1892.

Pfeiffer, der bekannte Mitarbeiter an dem ausgezeichneten, mikrophotographischen Atlas der Bacterienkunde, bringt in vorliegender Studie, welche die Coccidien-Krankheit der Kaninchen behandelt, einen neuen, vollgiltigen Beweis für den Werth der Mikrophotographie bei Unter-

suchung der kleinsten Lebewesen. 24 Mikrophotogramme im 20- bis 1000facher Vergrösserung veranschaulichen die verschiedenen Entwicklungsstadien der Protozoën und die Veränderungen, welche durch dieselben im Gewebe hervorgerufen werden. Eine nicht geringe Zahl der Aufnahmen wurde nach frischen, ungefärbten Präparaten gefertigt und zeigt die Coccidien lebend. Jeder Mikrophotograph, welcher sich einmal mit dergleichen Darstellungen abgemüht hat, weiss die hier gebotene Leistung zu würdigen. Die von Oberneter ausgeführten Glanzlichtdrucke sind musterhaft. *Dr. R. Neuhauss (Berlin).*

Karg, C., Ueber das Karcinom (Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, 1892. — S.-A. m. 10 mikrophot. Tfln.).

Verf. macht einen wohlgelungenen Versuch, die Photographie als Illustrationsmethode bei wissenschaftlichen Arbeiten einzubürgern. Er giebt auf 10 Tafeln 23 Mikrophotogramme, bei denen die Vergrösserung zwischen 12 und 750 schwankt. Jedes der Bilder ist von ausgezeichneter Klarheit und liefert von neuem den Beweis, dass selbst die schwierigsten histologischen Präparate sich vorzüglich durch die Photographie wiedergeben lassen. Die von Julius Klinkhardt in Leipzig ausgeführten Lichtdrucke sind lobenswerth. *Dr. R. Neuhauss (Berlin).*

Hinterberger, H., Die Aufnahme von Samen und ein hierzu construirter photopraphischer Apparat (Eder's Jahrb. f. Photographie u. Reproductionstechnik, Bd. VII, 1893, p. 325).

Der Verf. hält es der Mühe für werth, eine von ihm construirte, für schwache Vergrösserungen bestimmte Verticalcamera eingehend zu erläutern. Die mit Abbildungen versehene Beschreibung füllt in dem „Jahrbuche" vier und eine halbe Seite. Im übrigen kann man Alles in jedem vor 30 bis 50 Jahren erschienenen Lehrbuche der Mikrophotographie nachlesen. *Dr. R. Neuhauss (Berlin).*

Miethe, A., Schnee- und Eiskrystalle (Prometheus 1893, No. 179 u. 180).

Anknüpfend an die vom Ref. vor wenigen Monaten gefertigten mikrophotographischen Aufnahmen von Eis- und Schneekrystallen[1] bespricht Verf. die von Glaisher vor mehreren Jahrzehnten gefertigten Schneekrystall-Zeichnungen. Auch hier ist es der Photographie vorbe-

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 324—325.

halten geblieben, die Gebilde der Natur correct wiederzugeben. Miethe verfolgte die Eisbildungen auf Glasplatten weiter und kam zu dem interessanten Ergebniss, dass die mikroskopischen Krystalle stets den auf der Oberfläche des Glases vorhandenen Ritzen (Schrammen, Polirfurchen u. s. w.) folgen. Zwei dem Aufsatze beigegebene Zinkätzungen illustriren diese Verhältnisse in trefflichster Weise: die Eiskrystalloïde halten sich genau an die kreisförmigen Risse, welche auf polirtem Planglase durch Behandlung mit einem Schleifmaterial erzeugt sind. Schliesslich photographirte Miethe in polarisirtem Lichte die in dünner Wasserschicht bei langsamer Abkühlung aufschiessenden Krystalle. Die im Lichte hellen, in Wirklichkeit in den prächtigsten Farben schillernden Krystalle heben sich bei dieser Methode vorzüglich von dem dunklen Hintergrunde ab. *Dr. R. Neuhauss (Berlin).*

Martens, A., Die mikroskopische Untersuchung der Metalle (Glaser's Ann. f. Gewerbe und Bauwesen Bd. XXX, 1892, p. 201).

Martens, der Leiter der königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg, der die mikrophotographische Literatur schon durch mehrere werthvolle Arbeiten bereichert hat, giebt in vorliegendem Aufsatze eine Uebersicht über die Einrichtungen und Maassnahmen, die zur Ausführung der mikroskopischen und mikrophotographischen Untersuchung von Metallen nothwendig sind. Die für mikrophotographische Aufnahmen bestimmten Schliffe sind mit besonderer Sorgfalt auszuführen. Verf. bespricht die hierbei einzuschlagenden Methoden. Bei dem mikrophotographischen Apparate sind Camera und Mikroskop getrennt und erschütterungsfrei aufzustellen. Der bewegliche Objecttisch kann in der Richtung der optischen Achse um etwa 7 mm verschoben werden, sodass auch sehr dicke Stücke noch abzubilden sind. Die Beleuchtung des undurchsichtigen Schliffes erfolgt von oben her. Der gegen die Mikroskopachse unter 90 ° einfallende Lichtkegel wird durch Spiegelung ganz oder nahezu parallel zur optischen Achse auf das Object geworfen. Zu dem Zweck ist bei schwachen Vergrösserungen vor dem Objectiv ein ganz dünner, unbelegter Spiegel unter 45 ° aufgestellt. Dieser Spiegel wirft einen Theil des von der Zirkonlampe ausgehenden Lichtes auf das Object, welches stark beleuchtet nunmehr durch die dünne Spiegelplatte hindurch vom Objectiv auf der matten Scheibe abgebildet wird. Für stärkere Vergrösserungen wird der Lichtkegel durch ein kleines Fenster in der Objectivfassung auf ein Glasprisma geworfen, welches das Licht durch die von ihm bedeckte halbe Objectivöffnung

auf das Object schickt. Die Abbildung auf der matten Scheibe übernimmt dann die andere, von dem Prisma nicht bedeckte Objectivhälfte. Bei dieser Art der Beleuchtung kann man unbehindert bis über tausendfache Linearvergrösserung hinausgehen. Um die richtige Belichtungszeit ohne grosse Zeit- und Plattenverluste zu finden, thut man gut, vor der eigentlichen Aufnahme eine Probeaufnahme zu machen, indem man in den Kammerrahmen vor die Cassette eine schlitzförmige Blende einsetzt und nun 5 schmale Bilder von dem mittleren Theil des Gesichtsfeldes auf einer Platte neben einander aufnimmt, indem man die Belichtungszeiten gesetzmässig wachsen lässt. Bei dem Entwickeln der Platte erkennt man leicht, welcher Streifen richtig exponirt war und kann sich hiernach bei der Vollaufnahme richten.

Dr. R. Neuhauss (*Berlin*).

Valenta, E., Mikrophotographien der in den gewerblichen Betrieben vorkommenden Staubarten. Wien, 1892. M. 11 Tfln. in Lichtdruck (Referat in Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reprodructionstechnik, Bd. VII, 1893, p. 383).

Das Gewerbe-Inspectorat zu Wien untersuchte verschiedene, in den gewerblichen Betrieben vorkommende Staubarten mikroskopisch. Unter Valenta's Leitung wurden die Präparate in der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren photographirt. Das Werk bildet einen schätzbaren Beitrag zur Frage der Berufskrankheiten der Arbeiter. *Dr. R. Neuhauss* (*Berlin*).

Lignier, M. O., De la mise au point en microphotographie (Bull. de la Soc. Linnéenne de Normandie. Sér. 4e t. V., 1891, p. 46—54).

In kurzer und klarer Fassung giebt der vorliegende Aufsatz eine Anleitung zur Erlernung der Mikrophotographie. Um die Anfänger der Schwierigkeiten, welche die sichere Auffindung und die genaue Ermittelung des mikroskopischen Bildes darbietet, zu entheben, sucht der Verf. die nöthigen Grundlagen zum Verständniss der erforderlichen Operationen durch die theoretische Betrachtung des Strahlenganges zunächst im zusammengesetzten Mikroskop und alsdann im mikrophotographischen Apparate zu gewinnen. An der Hand einiger schematischer Zeichnungen entwirft er daher ein Bild davon, wie im Mikroskope ein reelles, aber umgekehrtes Bild zwischen dem Oculare und seinem diesseitigen Brennpunkt, welches vom Auge als virtuelles Bild in einiger Entfernung davon wahrgenommen wird, zu Stande kommt. Da aber

ein solches für die photographische Wiedergabe des mikroskopischen Bildes nicht ohne besonderen Nachtheil dienstbar gemacht werden kann, so muss ein reelles, aufrechtes Bild aufgesucht werden, welches ausserhalb des jenseitigen Brennpunktes des Oculares zu finden ist, sobald das vorerwähnte reelle und umgekehrte Bild nicht mehr zwischen dem Oculare und seinem diesseitigen Brennpunkte, sondern vor diesem sich befindet. Eine derartige Verlegung dieses Bildes erfordert eine Aenderung in der Einstellung des Mikroskopes, welche bei feststehendem Objectiv durch passende Verschiebung des Oculares oder bei feststehendem Ocular durch entsprechende Vergrösserung des Abstandes zwischen dem Objectiv und dem Objecte bewerkstelligt werden kann. In beiden Fällen müssen also die nach ihrem Durchgang durch das Objectiv divergent gewordenen Lichtstrahlen bei ihrem Durchtritt durch das Ocular wieder convergent werden und hinter demselben ein reelles (aufrechtes) Bild erzeugen, das sich zur mikrophotographischen Aufnahme eignet. Dessen Grösse hängt von seiner Entfernung von dem einen Brennpunkt des Oculares ab, welche in umgekehrtem Verhältniss zu dem Abstand des reellen (umgekehrten) Bildes zu dem anderen Brennpunkt steht. Deshalb bemerkt man mit der Zunahme der Entfernung vom Ocular eine Vergrösserung und mit der Abnahme derselben eine Verkleinerung des Bildes. In der Praxis ist die Verschiebung des Objectives vorzuziehen. In zweckmässiger Weise kann man die richtige Einstellung des Bildes mit beiden Methoden gleichzeitig bewirken.

Wenn das Mikroskop auf das zu photographirende Object genau eingestellt ist, wird es mit der mikrophotographischen Camera verbunden, welche je nach der Grösse und Schärfe des Bildes zu verlängern oder zu verkürzen ist. Das Objectiv wird nun so lange vom Object entfernt, bis sich das Bild auf der Visirscheibe zeigt und mittels der Mikrometerschraube am Mikroskop oder einer dem gleichen Zwecke dienenden Vorrichtung an der Camera so genau, als es für das blosse Auge möglich ist, eingestellt ist. Die Visirscheibe wird hierauf durch eine polirte ersetzt, welche auf ihrer nach innen gerichteten Seite feine von einem Diamant herrührende Striche trägt. Auf diese wird das zunächst noch etwas ungenau erscheinende Bild mit einer starken Lupe eingestellt, damit es in dieselbe Ebene zu liegen kommt wie die lichtempfindliche Schicht auf der sensibelen Platte.

In zweckentsprechender Weise kann man neben der Verschiebung des Objectives eine Aenderung in der Lage des Oculares zur Einstellung benutzen. Man kann alsdann mit Hilfe des Oculars die grobe und mittels der Objectivverschiebung durch die Mikrometerschraube die feine

Einstellung des Bildes besorgen, wobei der gleiche Weg wie im vorerwähnten Falle einzuschlagen ist. Zum Schlusse erwähnt noch der Verf. das Verfahren, durch welches die Einstellung des Bildes unter alleiniger Verwendung des Objectives geschieht. Auch hier wird das Mikroskop in der gewohnten Weise auf das Object eingestellt und nach der Entfernung des Oculares mit der mikrophotographischen Camera verbunden. Die feine Einstellung des natürlich umgekehrten Bildes erfolgt durch die Mikrometerschraube. Es empfiehlt sich dieses Verfahren indessen nur bei schwachen Vergrösserungen, weil es bei stärkeren nicht möglich ist, das Objectiv dem Object so nahe zu bringen, als es in diesem Falle nöthig ist.

Unter dem Hinweis auf die Schwierigkeiten, welche die Handhabung des mikrophotographischen Apparates für die Anfänger darbietet, und welche nur nach einiger durch Geduld und Ausdauer erworbenen Uebung mit Sicherheit überwunden werden können, schliesst der Verf. seinen Aufsatz, dessen Inhalt auf ganz elementarer Grundlage steht und zu einem Verständniss nur die Kenntniss der praktischen Photographie voraussetzt. *A. J. Schilling* (*München*).

3. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

A. Niedere Thiere.

Bruyne, de, De la phagocytose observée, sur le vivant, dans les branchies des mollusques (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 65—68).

Um Phagocytose beim lebenden Thiere zu beobachten, empfiehlt Verf. als sehr günstiges Object die Kiemen der Lamellibranchiaten. Am günstigsten fand er dazu Mytilus, ferner auch Unio und Anodonta, bei weitem weniger günstig die Auster, deren Kiemen sehr dick sind. Wenn man ein Stück von einer Kieme abschneidet, nachdem das Thier eben geöffnet ist, und es unter dem Mikroskope betrachtet, so ist man erstaunt über die Klarheit, mit der alle Einzelheiten hervortreten. Verf. hat am günstigsten zur Untersuchung Zeiss' Objectiv F und Ocular 4 (Vergr. 1010) gefunden. Man sieht dann unter Umständen ein Blutkörperchen sich aus dem Bindegewebe in das Epithel begeben und die Zellen dieses mehr oder weniger weit zerstören, bis es schliesslich eventuell auf die Oberfläche dringt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Dreyer, F., Die Principien der Gerüstbildung bei Rhizopoden, Spongien und Echinodermen. Ein Versuch zur mechanischen Erklärung organischer Gebilde (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXVI, 1892, p. 204—468 m. 15 Tfln.).

Im beschreibenden Theil wird bei Besprechung der Thalamophorenschalen hervorgehoben, dass zur Aufklärung des Lagerungsverhältnisses der organischen Grundsubstanz zum secernirten kohlensauren Kalk sehr grosse Sorgfalt bei der Entkalkung durch Säure nothwendig ist. Während man bei schonendem Verfahren, namentlich bei Miliolidenschalen, sehr deutlich sieht, wie die beiden chitinigen Schalenhäute als ein doppelwandiger Schlauch, zwischen dessen Wänden vorher der Kalk lag, die Kammerhöhlen umgeben, wird bei Anwendung zu concentrirter Säure die Kohlensäureentwicklung eine so stürmische, dass sie ein Zerreissen der zarten Häute, besonders der äussern, nach sich zieht. Nur vorsichtigste Entkalkung zeigt weiterhin, dass bei den gefärbten Kalkschalen mancher Thalamophoren die Farbe an die Schalenhaut, und zwar an die innere, gebunden ist.

Im theoretischen Theil wird zum Studium der Erscheinungen der Blasenspannung, welche vom physikalischen Standpunkt aus durch Plateau[1] erschöpfend behandelt worden ist, und auf welche sich die Dreyer'sche Erklärung des bei Polycystinen, Spongien und Echinodermen so häufigen Vierstrahlertypus der Skelettelemente wesentlich stützt, einerseits das Blasengerüst empfohlen, welches in einer geleerten Bierflasche zurückbleibt, anderseits gefärbtes Seifenblasenmaterial.

K. Fiedler (*Zürich*).

Chapeaux, M., Contribution à l'étude de l'appareil de relation des Hydroméduses (Arch. d. Biol. t. XII, 1892, p. 647—682).

Verf. hat zum Zwecke der histologischen Untersuchung Beobachtungen angestellt an: Hydra, Laomedea, Podocoryne, Myriothella, Tubularia. Zerzupfung: um Zerzupfungspräparate herzustellen, hat Verf. namentlich die Methode angewendet, welche die Gebrüder Hertwig früher bei ihren Untersuchungen über die Actinien und das Nervensystem der Medusen benutzt haben. Der Polyp wird in einer Mischung von Osmiumsäure 0·1procentig und von Essigsäure 1procentig einige Zeit gelassen, dann 24 Stunden in Essigsäure 1procentig gelegt. Dann

[1]) Plateau, J., Statique expérimentale et théorique de liquides. Paris 1873.

zerzupft man und färbt die isolirten Elemente mit verschiedenen Carminen oder mit Hämatoxylin etc. Die Färbung ist aber schwierig. Man kann auch nur Osmiumsäure 1procentig anwenden und die Polypen in dieser 12 bis 15 bis 24 Stunden liegen lassen. Bei dieser Methode ist es unmöglich, Färbungen zu erhalten, doch zerzupfen sich die Gewebe gut, und die Elemente brauchen auch nicht gefärbt zu werden. — Schnitte: Verf. hat Quer-, Längs- und Schrägschnitte von verschiedenen Polypen von Hydromedusen, ferner von Tentakeln der Actinien und der Lucernarien angefertigt. Das beste Mittel, um die Polypen in einem Zustande grosser Ausdehnung zu fixiren, ist die 1procentige Osmiumsäure. Färbungen ergaben nach derselben allerdings kein Resultat, doch braucht man solche auch nicht, wenn man 0·1procentige Osmiumsäure 30 Stunden lang und dann solche von 1 Procent 15 Stunden und solche von 2 Procent einige Stunden einwirken lässt. Bei dieser Methode färben sich das Zellprotoplasma gelbbraun und die Körnchen hinreichend dunkelbraun, so dass man die Contur und den Inhalt der Zellen erkennt. — Auch Flemming'sche Lösung gab bei mehrstündiger Anwendung gute Bilder. — Concentrirte Sublimatlösung ergab keine guten Resultate, doch erlaubte sie Färbung. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Field, G. W., The larva of Asterias vulgaris (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIV, 1892, p. 105—128 w. 3 pltes.).

Das Material wurde zum Theil mittels des Oberflächennetzes gewonnen, zum Theil aus künstlich befruchteten Eiern aufgezogen. Die Larven wurden täglich in frisches Wasser übertragen, das überdies zur Durchlüftung und zur Lieferung von Nahrungsstoffen (in Gestalt von Zoosporen) mit Ulvaceen besetzt war. Alle Entwicklungsstadien wurden im lebenden Zustand, in Totalpräparaten und auf Schnitten untersucht. Die besten Ergebnisse, besonders für jüngere Stadien, lieferte Kleinenberg's Pikrinschwefelsäure. Als vorzüglich erwiesen sich auch Flemming's Gemisch (unter nachheriger Anwendung der Merkel'schen Flüssigkeit und Perényi's Lösung. Färbung in Mayer's alkoholischer Cochenille, Kleinenberg's und Delafield's Hämatoxylin, alkoholischem Boraxcarmin. Aufhellung in Cedernholz- oder Origanumöl.

K. Fiedler (*Zürich*).

Driesch, H., Zur Verlagerung der Blastomeren des Echinideneies (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 10, 11 p. 348—357 m. 16 Figg.).

In Theil IV b seiner „Entwicklungsmechanischen Studien“[1] hat Verf. geschildert, wie man durch Druck die Theilungsspindeln des sich furchenden Seeigeleies in ihrer Stellung beeinflussen kann, nämlich derart, dass sie sich senkrecht zur Druckrichtung stellen, und wie es dadurch gelingt, das acht- und das sechzehnzellige Furchungsstadium dieses Eies so abzuändern, dass seine Blastomeren in einer acht- resp. sechzehnzelligen Platte neben einander und nicht, wie normal, in mehreren Kränzen übereinander liegen. Bei Darstellung dieser Verhältnisse wurde damals erwähnt, dass ein Unterschied zwischen Eiern mit Membran und Eiern ohne Membran zu machen sei, und dass eigentlich nur die letzteren völlig klare Resultate liefern. Leider gelang es relativ selten, solche membranlose Versuchsobjecte zu erhalten; es hing vom Zufall ab, und es waren die wenigsten membranlosen Eier lebensfähig, denn um die Membranen zerplatzen zu lassen war meist ein stärkerer Druck erforderlich, als er den lebenden Eiern zuträglich war. In letzterer Zeit ist es nun dem Verf. gelungen, diesem Uebelstande abzuhelfen und so viel membranlose Eier zu erhalten als er wünschte. Er hat in Folge dessen noch einmal die Resultate seiner Druckversuche in grossem Maassstabe prüfen können. Die neue Methode ist nun einfach die, dass man Eier von Sphærechinus granularis oder Echinus microtuberculatus in dem Zeitpunkte, wo die Membran eben allseitig deutlich abgehoben ist (d. i. etwa 3 Minuten nach Zusatz des Samens), etwa 4 bis 5 Secunden lang mittelstark in einem Gläschen schüttelt. Es wird dann die Membran bei allen Eiern vernichtet, ohne dass diese Operation die Eier selbst im mindesten schädigt. Später gelingt das Sprengen der Membran nur nach minutenlangem starkem Schütteln theilweise. Verf. bringt die so erhaltenen membranlosen Eier nun erst im vierzelligen Stadium unter Druck (wie in der früheren Arbeit angegeben), da die ersten vier Zellen, resp. streng gesprochen deren Kerncentren, ja ohne weiteres in einer Ebene liegen, es also nicht nöthig ist, die Eier vor beendeter Viertheilung der immerhin schädlichen Druckwirkung auszusetzen.

Schiefferdecker (Bonn).

MacBride, E. W., The development of the genital organs, ovoid gland, and aboral sinuses in Amphiura squamata (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIV, p. 129—153 w. 3 pltes.).

Die genannte Ophiuride ist in mehrfacher Beziehung für entwick-

[1]) Driesch, H., in Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV.

lungsgeschichtliche Untersuchungen besonders geeignet, da sie während des ganzen Jahres Eier liefert und die Jungen sehr lange in ihren Genitaltaschen trägt. Man kann sich daher immer eine ununterbrochene Reihe von Entwicklungsstadien verschaffen und darunter auch die sonst von Echinodermen nur schwer erhältlichen. Anderseits freilich sind die Schlangensterne die vielleicht am stärksten modificirte Echinodermengruppe und speciell bei Amphiura, mit ihrer mehr oder weniger directen Entwicklung, scheinen Abweichungen vorzukommen. Endlich sind die Embryonen ausserordentlich klein (postlarvale Stadien nur 0·2 mm.).

Von den in grosser Anzahl versuchten Fixirungsmitteln lieferte nur die Osmiumsäure, halbprocentige 10, einprocentige 5 Minuten lang einwirkend, verlässliche Ergebnisse. Nach Auswaschen mit Wasser wurde auf 18 bis 20 Stunden in Müller'sche Flüssigkeit übertragen, wodurch jede Schrumpfung vermieden und auch die Brüchigkeit sehr erheblich herabgesetzt wurde. Nach allmählicher Ueberführung in 90procentigen Alkohol wurde durch Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure eine etwa halbprocentige Säurelösung hergestellt, deren 20stündige Einwirkung zur Entkalkung genügte. Uebrigens hatte auch schon Müller'sche Flüssigkeit eine schwach entkalkende Wirkung, so dass manchmal der saure Alkohol überflüssig wurde. Indessen werden gerade durch diese vor der Härtung eintretende Entkalkung gewisse, obzwar sehr leicht erkennbare Kunstproducte geschaffen, sodass es vielleicht noch besser wäre, die Einwirkung der Osmiumsäure durch pikrinsaures Ammonium statt durch Müller'sche Flüssigkeit abzubrechen. Ganz unbrauchbar sind alle jene Flüssigkeiten, welche in noch höherem Maasse als die Müller'sche zugleich entkalken und fixiren. Sublimat dürfte recht brauchbar sein, wenn es gelänge, die Lösungen ganz neutral zu machen. Gut war Eisessig, der merkwürdiger Weise gar keine entkalkende Wirkung zu haben scheint, während die Plötzlichkeit seines Effects und sein rasches Eindringungsvermögen unübertroffen sind.

Zur Kernfärbung wurde P. Mayer's Paracarmin gebraucht, das sehr rasch färbt und mit 70procentigem Alkohol in jedem beliebigen Grade ausgezogen werden kann. Dauer der Färbung 20 Minuten für jüngere, 1 bis 2 Stunden für ältere Stadien, des Auswaschens 1 bis 2 Stunden. Zur Nachfärbung auf dem Objectträger diente entweder Pikrinsäure in Terpentin oder P. Mayer's Hämateïn. In Eisessig fixirte Embryonen wurden mit Hämalaun gefärbt, das Kern und Protoplasma verschiedene Töne ertheilt.

Um die Embryonen mit Sicherheit für das Schneiden (Paraffineinbettung) orientiren zu können (Schnittebene parallel der Verbindungs-

geraden von Madreporenplatte und Mund) wurden bei den älteren Larven die Arme alle bis auf den der Madreporenplatte gegenüberstehenden abgebrochen; bei den jüngeren dagegen, wo die Arme kurz und steif sind, wurde umgekehrt nur der der Madreporenplatte gegenüberstehende entfernt, beziehungsweise eine Ecke des Pentagons angebrochen. So war es möglich, auch im Paraffin die Lage der Madreporenplatte zu bestimmen und danach die Schnittrichtung zu wählen.

Als verwerflich wird die Methode Cuénot's[1] bezeichnet, ganze Exemplare der ausgewachsenen Thiere mit allen darin enthaltenen Embryonen zu verwenden, weil die Fixirungsflüssigkeiten so viel zu langsam eindringen und weil keine genaue Orientirung möglich ist. Auch die Schnitte können auf diese Weise nicht dünn genug gemacht werden; ihre Dicke sollte für die jüngsten Stadien nicht viel über 3 μ hinausgehen; für die ältesten darf man bis zu 5 μ steigen. *K. Fiedler (Zürich).*

Andrews, E. A., Compound eyes of Annelids (Journ. of Morphol. vol. V, 1891, p. 271—299 w. 2 pltes.).

Untersuchte Formen: Potamilla und Sabella in mehreren Arten. Maceration in der Béla-Haller'schen Flüssigkeit, Kaliumbichromat, 10procentiger Salpetersäure und mit besonderem Erfolge in Meerwasser unter Zusatz von etwas Schwefelsäure. Färbung in Mayer's saurem Carmin, Czokor's Alauncochenille und in Methylgrün. Für Schnitte Entfärbung mit der Grenacher'schen Flüssigkeit (24 Stunden für ganze Stücke, 2 Stunden für Schnitte) und Nachfärbung mit Kleinenberg's Hämatoxylin empfehlenswerth. *K. Fiedler (Zürich).*

Wilson, E. B., The origin of the mesoblastbands in Annelids (Journ. of Morphol. vol. IV, 1890, p. 205—219 w. 6 figg.).

Die Eier von Nereïs limbata Ehlers und N. megalops Verill sind für die in Frage stehenden Studien besonders geeignet, weil sie ziemlich gross und durchscheinend sind und in Menge beschaffen werden können. Dazu kommt, dass die vier primitiven Entoblastzellen sehr lange, nämlich bis zum Erscheinen von Augen und Mund am Trochophora-Stadium, ungetheilt bleiben und die Achsen des Embryos daher während der ganzen Furchung und Gastrulation leicht zu bestimmen erlauben. Weiterhin enthalten die Makromeren noch grosse Oeltropfen,

[1]) Cuénot, L., Études morphologiques sur les Échinodermes. (Arch. de Biol. t. XI.)

welche allmählich in jeder Zelle zu einem der Grösse der Zellen entsprechenden einzigen Tropfen zusammenlaufen, und zwar bezeichnen die beiden kleineren Tropfen das vordere, die beiden grösseren das hintere Ende. — Endlich sind die verschiedenwerthigen Zellen auch verschieden granulirt und nehmen in Reagentien eine verschieden dunkle Färbung an, so dass die Abstammung jeder einzelnen bis weit zurück verfolgt werden kann. *K. Fiedler (Zürich).*

Erlanger, R. v., On the paired nephridia of Prosobranchs, on the homologies of the only remaining nephridium of the most Prosobranchs and the relations of the nephridia to the gonad and genital duct (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1892, p. 587—623 w. 2 pltes.).

Zur Fixirung wurde Kleinenberg's Pikrinschwefelsäure unter Zusatz einiger Tropfen Osmiumsäure oder ein Gemisch von 3 Theilen einer fünfprocentigen Sublimatlösung in Seewasser und einem Theil Eisessig verwendet. Flemming's Chromosmiumessigsäure macht die Gewebe zu brüchig. Patella und Fissurella müssen etwa eine viertel Stunde in diesem Gemisch bleiben, werden sorgfältig mit Wasser ausgewaschen und in allmählich steigendem Alkohol nachgehärtet. Man kann sie nachher leicht aus ihrer Schale lösen. Trochus dagegen muss durch Einsetzen in Meerwasser, welches ein Procent an absolutem Alkohol enthält, zuerst betäubt werden, was 1 bis 2 Tage dauert. Zur Färbung empfiehlt sich Alauncarmin, daneben etwa Hämatoxylin oder Methylgrün als Plasmasfärbung.

Injectionen können mittels löslichem Methylenblau blos vom Pericard oder von den Nieren aus gemacht werden. Dabei ist einfaches Einblasen durch eine Glasröhre der Anwendung von Spritzen und hohem Druck vorzuziehen; doch sind überhaupt die Ergebnisse solcher Injectionen nur mit grosser Vorsicht zu benützen. *K. Fiedler (Zürich).*

Herdman, W. A., a. **Clubb, J. A.,** On the innervation of the cerata of some Nudibranchiata (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1892, p. 541—558 w. 3 pltes.).

Polycera, Ancula, Dendronotus, Facelina und Tergipes wurden mit Kleinenberg's Pikrinschwefelsäure fixirt, mit Pikrocarmin durchgefärbt und in Paraffin eingebettet. Hermæa dendritica wurde lebend auf einen Augenblick in Eisessig getaucht und hierauf ca. eine halbe Stunde in gesättigter wässeriger Sublimatlösung fixirt. *K. Fiedler (Zürich).*

Oka, A., Ueber die Knospung der Botrylliden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 521—547 m. 3 Tfln.).

Fixirung der Colonien in heisser Sublimatlösung. Schnittfärbung namentlich vortheilhaft mit Kleinenberg's Hämatoxylin und P. Mayer's Hämateïn. Zur Untersuchung der Blutelemente wurde mit Eosin und Hämateïn gefärbt, da die einen Körper nur den einen, andere nur den anderen Farbstoff annehmen, eine dritte Art sich aber mit beiden in röthlich-violettem Tone färbt. Wahrscheinlich handelt es sich nur um Entwicklungsformen, wobei die Blutkörperchen aus kleinen, protoplasmaarmen kernhaltigen Zellen in grosse mit krystallähnlichen Körnern, bisweilen auch mit dunklem Pigment erfüllte, kernlose Gebilde übergehen. *K. Fiedler (Zürich).*

Morgan, T. H., The origin of the test-cells of Ascidians (Journ. of Morphol. vol. IV, 1890, p. 195—204 w. 1 plte.).

Bei Benutzung der von van Beneden und Julin und von Davidoff angewandten Methoden können die Grenzen der Follikelzellen an Schnitten nicht nachgewiesen werden. Dagegen gelingt dies, wenn man die frischen Ovarien allein in sehr verdünnter Osmiumsäure zerzupft, in destillirtem Wasser auswäscht, auf je eine halbe Stunde in eine einprocentige Silber- und eine zweiprocentige Essigsäurelösung überträgt, und endlich im Sonnenlicht reducirt. Darauf Paraffineinbettung wie gewöhnlich. *K. Fiedler (Zürich).*

Watase, S., Studies on Cephalopods. I. Cleavage of the ovum (Journ. of Morphol. vol. IV, 1891, p. 247—302 w. 4 pltes. a. 19 figg.).

An den künstlich befruchteten Eiern von Loligo Pealei erscheint die erste Furche nach 1 bis 2 Stunden. Die folgenden schliessen sich in Zwischenräumen von 5 bis 10 Minuten an, und zwar werden die Intervalle um so kürzer, je weiter die Furchung fortschreitet. Hält man viele Eier in demselben Gefäss, so ist es nothwendig, das Wasser oft zu wechseln. Um das Blastoderm vom Ei zu trennen, wurde das bekannte Hertwig'sche Macerationsgemisch aus Seewasser, Essigsäure, Osmiumsäure angewendet. Der Osmiumsäure-Zusatz kann indessen ganz weggelassen werden. Sobald die durchscheinende protoplasmatische Keimscheibe weisslich opak geworden ist, was sehr schnell erfolgt, müssen die Eier in verdünntes Glycerin übertragen werden. Das mit Nadeln abgelöste Blastoderm ist mit verdünntem essigsaurem Carmin (Schneider) oder mit Ehrlich's Hämatoxylin zu färben, kann aber

auch ungefärbt sehr wohl untersucht werden. Behandelt man lebende Eier für wenige Secunden mit Perényi's Flüssigkeit, so wird der protoplasmatische Theil opak gelb, und die Furchen treten scharf hervor, während das übrige Ei durchscheinend bleibt wie vorher.

K. Fiedler (Zürich).

B. Wirbelthiere.

Stricht, O., van der, Contribution à l'étude de la sphère attractive (Arch. d. Biol. t. XII, 1892, p. 741—763 m. 1 Tfl.).

Verf. hat die Attractionssphären und was damit zusammenhängt an zwei günstigen Objecten, den Eiern von Triton und den Knorpelzellen verschiedener Thiere, einer erneuten Untersuchung unterzogen. Die Eier von Triton, hauptsächlich von Triton cristatus, wurden 5 Tage lang in Flemming'scher Lösung gehärtet, dann in Paraffin eingebettet und in Safranin gefärbt. — Von Knorpelzellen wurden untersucht: Amphibienknorpel, solcher der Larven von Salamandra und Triton alpestris; ferner von Vögeln, der Epiphysenknorpel einer neugeborenen Pute; von Säugethieren, der in enchondraler Ossification befindliche Knorpel aus der Schnecke einer Katze von 8 Tagen. Die Salamander- und Tritonlarven gaben indessen doch die besten Bilder. Das Gewebe wurde mit Hermann'scher Flüssigkeit fixirt oder vielmehr mit einem Gemisch von: Platinchlorid einprocentig, 16 Th., und Osmiumsäure 2procentig, 4 Th. Diese Reagentien wirkten 6 Tage lang ein, und dann wurde während eines Tages in fliessendem Wasser ausgewaschen. Nun kam das Präparat für 12 bis 24 Stunden in nicht gereinigten Holzessig, wurde dann wieder 12 bis 24 Stunden in fliessendem Wasser ausgewaschen, darauf in absoluten Alkohol gelegt. Endlich Einbettung in Celloïdin und Färben mit Safranin. Verf. hält es für unnöthig, die Präparate nach der Fixirungsflüssigkeit noch erst in steigenden Alkohol zu bringen, um eine allmähliche Härtung zu erhalten: Die Flemming'sche und die Hermann'sche Flüssigkeit sind nach ihm so gute Härtungsmittel, dass man die Präparate ruhig 6 Tage lang in ihnen liegen lassen und dann direct in absoluten Alkohol übertragen kann. — Es findet sich hier nun stets neben dem ruhenden Kerne eine Attractionssphäre. In dieser kann man das Centrosoma mittels Safranins leicht gut färben. Es ist indessen zu beachten, dass ausser diesem so färbbaren Körperchen sich noch andere solche in den Knorpelzellen finden können, welche ihrem ganzen sonstigen Verhalten nach jedenfalls nicht Centrosomen sein

können. — In dem Ovarium einer Katze von 3 Wochen, welches 8 Tage lang in Hermann'scher Flüssigkeit gehärtet und dann in Celloïdin eingebettet worden war, färbten sich ähnliche, von Centrosomen verschiedene, färbbare Körnchen. Die mit Safranin gefärbten Schnitte von diesem Ovarium waren einen Tag über in Bergamottöl gelassen worden, welches die in den Eiern sehr zahlreichen Fettkörnchen auflöst, dann waren sie mit Nelkenöl behandelt und in Balsam aufgehoben worden.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Platt, J. B., A contribution to the morphology of the vertebrate head, based on a study of Acanthias vulgaris (Journ. of Morphol. vol. V, 1891, p. 79—112 w. 3 pltes.).

Beste Fixirungsflüssigkeit Pikrinschwefelsäure, brauchbar auch Perényi's Flüssigkeit, Osmiumsäure und Goldchlorid. Färbung mit den gebräuchlichen Hämatoxylinen und Carminen. *K. Fiedler* (*Zürich*).

Robinson, A., Observations upon the development of the segmentation cavity, the archenteron, the germinal layers and the amnion in mammals (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1892, p. 369—455 w. 5 pltes.).

Material: Mus musculus und decumanus. Tödten der Thiere in Chloroform, Fixiren des ganzen Uterus in Pikrinschwefel-, Pikrinsalpeter- oder Pikrinsalzsäure, je nach Grösse der Embryonen einige Stunden bis zu zwei Tagen. Auswaschen mit Methylalkohol, Durchfärben mit Boraxcarmin, Differenziren in saurem Alkohol.

K. Fiedler (*Zürich*).

Gage, S., Methods of decalcification in which the structural elements are preserved (Proceed. Amer. Soc. of Microscopists vol. XIV, 1892, p. 121—124).

Verf. schlägt zum Härten und Entkalten von Knochen, Zähnen und verkalktem Knorpel die folgende Methode vor: Das betreffende Organ wird möglichst schnell nach dem Tode des Thieres herausgenommen und mittels Zange oder Säge soweit zerkleinert, dass die anzuwendenden Flüssigkeiten leicht eindringen können. Als Fixirungsflüssigkeit empfiehlt Verf. besonders:

Aq. dest.	500 cc
Alkohol, 95procentig, ...	500 „
Pikrinsäure	2 g

In dieser verbleiben die Gewebsstücke 1 bis 3 Tage, dann kommen sie auf 1 bis 3 Tage in 67procentigen Alkohol, dann einen Tag oder beliebig lange in 82procentigen Alkohol. — Entkaltung: (Mischung A) Man mischt 67procentigen Alkohol (d. h. 95procentigen Alkohol 2 Thl. und Wasser 1 Thl.) 100 cc mit starker Salpetersäure 3 cc. Niemals darf man starke Salpetersäure und starken Alkohol mischen, mit grosser Wahrscheinlichkeit würde eine Explosion erfolgen. Das Präparat gelangt aus dem 82-procentigen Alkohol in die Entkalkungsflüssigkeit, welche nach ein bis zwei Tagen gewechselt wird. Je nach der Dicke des Knochens muss man zwei bis dreimal wechseln. Die Menge der Flüssigkeit soll ebenso wie die der obigen Pikrinsäuremischung das 25- bis 50fache des Präparats betragen. Je nach der Dicke des Knochens dauert die Entkalkung von wenigen Stunden bis zu 10 und 15 Tagen. In dieser Mischung ist es der Alkohol, welcher die Weichtheile vor der Einwirkung der Salpetersäure schützt („the restrainer", nach Verf.). Durch die Anwesenheit desselben wird auch die Entkalkung verlangsamt. Ist die Entkalkung vollendet, so spült man etwa eine Minute in Wasser ab, überträgt dann in 67procentigen Alkohol für einen oder zwei Tage, dann in 82procentigen Alkohol für beliebig lange Zeit. — Methode B. Das Präparat wird aus dem 82procentigen Alkohol übertragen in Mischung von:

Alaun, gelöst in Aq. dest., mit Aq. dest. auf ½ verdünnt 100 cc.
Salpetersäure, starke . . . . . 5 „

Die Entkalkungsflüssigkeit wird alle zwei oder drei Tage gewechselt; die Entkalkung geht in dieser Flüssigkeit etwas schneller vor sich als in der ersten. Nach der Entkalkung wird das Präparat für wenige Minuten in fliessendes oder reichliches Wasser gelegt, dann für einen oder zwei Tage in 67procentigen Alkohol und dann für beliebig lange Zeit in 82procentigen Alkohol übertragen. In diesem Falle wirkt das Alaun als „restrainer". Für Zähne ist diese Mischung wohl vorziehbar. In beiden Fällen werden die zarteren Weichtheile: Markzellen, Flimmerepithel mit Flimmern erhalten. — Anfertigung der Schnitte: Zur Einbettung wird am besten Collodium genommen. Zuerst eine 2- und dann eine 5procentige Lösung. Nachdem die letztere durchgedrungen ist, bringt man das Präparat in eine Papierschachtel, die man inwendig mit etwas Vaseline ausreibt. Dann giesst man allmählich, in Zwischenräumen von 15 bis 20 Secunden, Schichten des dicken Collodiums über das Präparat. Nun bringe man das Kästchen entweder direct in kalten 82procentigen Alkohol oder für eine bis

zwei Stunden in Chloroform und dann in 82procentigen Alkohol. Nach einem Tage oder weniger schon ist das Collodium hart und kann geschnitten werden. — Als Färbemittel empfiehlt Verf. hauptsächlich das von ihm angegebene Hämatoxylin (siehe das Ref. a. p. 78) und eine Doppelfärbung mit Eosin oder Pikrinsäure. Die Präparate werden aufgehoben in Balsam, Glycerin oder Glycerin-Gelatine.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Baumgarten, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 512—530 m. 1 Tfl.).

Das Untersuchungsobject bildete ein in absolutem Alkohol fixirter menschlicher Embryo von 30 mm Scheitel-Steisslänge. Nach Durchfärbung in Grenacher's alkoholischem Boraxcarmin und Einbettung in Paraffin wurden die Schnitte auf 12 Stunden in eine 0·2procentige Lösung von Bleu de Lyon in absolutem Alkohol gebracht, ungefähr halb so lange Zeit entfärbt und in Canadabalsam eingeschlossen. Man erhält nach dieser im 2. Anatomischen Institut der Universität Berlin gebräuchlichen Methode nicht nur eine ausgezeichnet deutliche Färbung und Differenzirung des Knorpelgewebes, sondern auch eine klare Darstellung des Faserverlaufs im Centralnervensystem, dessen Ganglienzellkerne dunkelroth, dessen Nervenfasern schön hellblau erscheinen.

K. Fiedler (*Zürich*).

Unna, P. G., Ueber die Bedeutung der Plasmazellen für die Genese der Geschwülste der Haut, der Granulome und anderer Hautkrankheiten (Berliner. klin. Wochenschr. 1892, No. 49).

Was das Technische anlangt, so hebt Verf. hervor, dass man, wenn man in der Cutis das Protoplasma der Zellen studiren wolle, ja nicht jene Fixirungsflüssigkeiten anwenden dürfe, welche speciell für das Studium der Mitose empfohlen worden seien, weiter auch nicht Müller'sche Flüssigkeit, Chromsäure, chromsaure Salze; nur der absolute Alkohol sei brauchbar, bei seiner Anwendung träten eine ganz überraschende Menge von Zellen im Bindegewebe hervor, welche durch die Beschaffenheit ihres Protoplasmas charakterisirt seien. Dann färbe man mit altem Methylenviolett- und Methylenroth-haltigem basischem Methylenblau und entfärbe in milden entfärbenden Stoffen, unter denen Unna die von ihm angegebene Glycerinäthermischung (zu haben bei Dr. Theodor Schuchardt in Görlitz) allen anderen vorzieht, das Styron vielleicht

ausgenommen. Sie stelle nicht nur Plasmazellen und Mastzellen aufs Schönste polychromatisch dar, sondern auch Mitosen, Hornbacterien, die Organismen der nekrotischen Parthien und sei ausserordentlich bequem anzuwenden. Man überfärbt den Schnitt in Methylenblau (eine viertel Stunde bis eine Nacht), bringt ihn nach Abspülung in Wasser direct in die Glycerinäthermischung bis zur Differenzirung, was durchschnittlich in einer viertel Minute vollendet ist, spült dann wieder sehr sorgfältig in Wasser ab, entwässert in absolutem Alkohol, hellt in Bergamottöl auf und montirt in Balsam. — Um gleichzeitig eine gute Protoplasma- und Kollagenfärbung zu erhalten, was nicht leicht sei, da die meisten Farbstoffe, welche zur Darstellung des basophilen Protoplasmas gut sind, die Tinction des acidophilen Collagens ausschliessen, empfiehlt Unna die folgende Methode: Man härte in Alkohol, überfärbe in alkalischem Methylenblau (4 bis 6 Stunden) und lege für eine Nacht in eine spirituöse, neutrale, stark verdünnte (etwa 0·1procentige) Orceïnlösung. Man halte eine 1procentige vorräthig und verdünne sie zum Gebrauch mit der zehnfachen Menge absoluten Alkohols. Am Morgen kurze Abspülung in absolutem Alkohol, Einlegen in Bergamottöl und Balsam. Die Plasmazellen sind prachtvoll blau, die Mastzellen kirschroth, das Kollagen ist in einem besonderen Orceïnroth gefärbt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Behrens, F., Zur Kenntniss des subepithelialen elastischen Netzes der menschlichen Haut. Inaug.-Dissert. Rostock 1892. 24 pp. m. 1 Tfl.

Verf. hat die Orceïnfärbung angewandt und zwar das von Unna[1] modificirte Tänzer'sche Verfahren, bei welchem von einer Säuremischung eine jedesmal zu bestimmende Anzahl von Tropfen der Farblösung zugesetzt werden, um die richtige Färbung zu erzielen. Er hat dieses Verfahren aber wieder insofern modificirt, als er zur Färbung zuerst die Farblösung für sich benutzte und dann in der Säuremischung differencirte, indem er unter dem Mikroskope die in einem kleinen Schälchen befindlichen Schnitte während der Entfärbung controllirte. Dann Entwässerung in absolutem Alkohol, Aufhellen in Nelkenöl, Einschluss in Canadabalsam. Bei längerem Verweilen der Schnitte in Nelkenöl blasst der Farbstoff allmählich bis zum Verschwinden ab. Doppelfärbungen gelangen am besten mit Delafield'schem Hämatoxylin. Bisweilen liefert das Orceïn ohne nachweisbaren Grund auch eine ungenügende Fär-

[1]) Monatshefte f. prakt. Dermatologie Bd. XII, p. 394.

bung, es ist eben keine chemische Reaction. Es können solche Verschiedenheiten am selben Präparat vorkommen, und es kann auch sein, dass sich die feinsten Fasern färben und die dicken ungefärbt bleiben. — Da Verf. fand, dass in Celloïdin eingebettete Haut nur eine sehr undeutliche Färbung der elastischen Fasern zeigte, so benutzte er nur noch Paraffin. Mit allen Vorbereitungen war diese Methode die folgende: Etwa 3 cm lange und 1 cm breite Hautstreifen wurden möglichst frisch aus der Leiche herauspräparirt und mit Igelstacheln, die Oberhaut nach Aussen, auf entsprechende Korkplättchen befestigt. Dabei wurde möglichst jede Zerrung der Hautstücke vermieden, wenn nicht, wie im späteren Verlaufe der Untersuchung, besonders gespannte Hautstücke zur Beobachtung kommen sollten. Nach 24 Stunden wurden die Hautstücke vom Korkplättchen entfernt und in absoluten Alkohol gelegt. Dann Einbettung in Paraffin durch Xylol. Die Schnitte kamen, nachdem das Paraffin durch ganz reines Terpentinöl entfernt worden war, nochmals in Alkohol absolutus und dann direct in die Farblösung.

Schiefferdecker (Bonn).

Ranvier, L., Recherches microscopiques sur la contractilité des vaisseaux sanguins (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 81—84).

Verf. empfiehlt zu dem Studium der Contraction der Blutgefässe die Periösophagealmembran des Frosches, welche ausser den in den Blutgefässen befindlichen keine weiteren Muskeln enthalte, im Gegensatze zu der Retrolingualmembran, welche ihrer sonstigen Beschaffenheit nach auch zu dem betreffenden Zwecke geeignet erscheinen würde. Ausserdem ist jene erstere von äusserster Feinheit und besitzt ein reiches Gefässnetz. Weiter enthält sie eine grosse Menge Nerven verschiedener Art, was Verf. ebenfalls für günstig für seine Zwecke erachtete. Man legt die Periösophagealmembran auf die Scheibe (disque) der feuchten Kammer in einen oder zwei Tropfen von Peritonealflüssigkeit. Nachdem man sie regelrecht ausgebreitet hat, hält man sie mittels eines Platinringes gespannt; dann ordnet man die Stanniol-Elektroden an und bedeckt mit einer Glasplatte, welche man mittels Paraffins fixirt[1]. Man kann die Contraction der Muskeln leicht beobachten und das Lumen der Arterie in Folge derselben ganz verschwinden sehen. Man kann den Versuch oft wiederholen, und derselbe eignet sich daher auch zum

[1]) Ranvier, L., Observation microscopique de la contraction des fibres musculaires vivantes, lisses et striées (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CX, 1890 p. 613; cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 359).

Vorlesungsversuch. Man vermag übrigens in den lebenden Muskelfasern die Fibrillen derselben gut zu erkennen, und ebenso die Querschnitte derselben auf den optischen Querschnitten der Fasern, wie solche an den Rändern der Arterie sichtbar sind. Man kann auf diesen auch constatiren, dass bei der Contraction die Fibrillenquerschnitte nicht mehr sichtbar sind, wie Verf. meint, deshalb, weil sie bei der Contraction dicker werden und sich in Folge dessen näher aneinanderlegen. Wenn man nur einen schwachen, gerade zu einer Reizung noch ausreichenden Strom wählt, so sieht man, dass nicht die ganze Arterie, sondern nur einzelne Abschnitte derselben sich zusammenziehen. Für die jetzt noch in Ruhe befindlichen Abschnitte braucht es einen stärkeren Strom. Eine peristaltische Bewegung lässt sich an den Arterien nicht demonstriren. Eine Veränderung in der Weite der Capillaren hat Verf. auch bei Anwendung starker Ströme niemals wahrnehmen können. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Gage, S., Preparation of the fibrin filaments or network of blood and lymph (Proceed. of the Amer. Soc. Microscopists vol. XIV, 1891, p. 79—81).

Zum Zwecke der Demonstration vor Studenten verfährt Verf. in folgender Weise: Man bringt einen Tropfen frischen Blutes zwischen Objectträger und Deckglas oder zwischen zwei Deckgläser, und zwar so, dass das Deckglas an einer Ecke etwas über den Objectträger oder das andere Deckglas hinausragt. Die beiden Gläser werden etwas aufeinander gedrückt, damit die Blutschicht nicht zu dick wird. Dann bringt man das Präparat in eine feuchte Kammer, in der in 10 bis 30 Minuten die Gerinnung eintritt. Bei den Kaltblütern muss man schneller arbeiten, da bei ihnen die Gerinnung sehr viel schneller eintritt als bei den Warmblütern. Dann lässt man Wasser zutreten und erhält nun das Netzwerk für sich. Darauf hebt man das Deckglas von dem Objectträger oder dem anderen Deckglase ab, indem man darauf achtet, dass die Gläser nicht aufeinander schleifen, da sonst die Netze Falten erhalten. Das Netzwerk haftet fast immer auf dem Deckglase. Dann wäscht man mit normaler Salzlösung oder Wasser aus, z. B. mittels einer kleinen Pipette, und färbt mit im Ref. auf p. 78 f. beschriebener Hämatoxylin-Eosin-Lösung. Nun stellt man das Deckglas auf die Kante und lässt trocknen, und hebt endlich über einer Hohlzelle aus Schellack oder einem anderen guten Kitt auf. — Für photographische Zwecke hat sich eine Färbung mit Pikrinsäure als praktisch erwiesen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Tettenhamer, E., Ueber die Entstehung der acidophilen Leukocyten-Granula aus degenerirender Kernsubstanz (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 6, 7, p. 223—228).

Verf. hat bei dem Studium der Kerndegeneration, wie sie im Verlaufe der Spermatogenese von Salamandra so reichlich vorkommt, weitere Aufschlüsse bezüglich des ferneren Schicksals der untergehenden chromatischen Substanz erhalten. Das von Salamandra maculosa stammende Material war vorwiegend mit Sublimat fixirt. Es wurde gefärbt mit Hämalaun-Eosin. Die Eosinlösung wurde nach Bannwarth derart modificirt, dass der starken, wässerigen Eosinlösung eine beträchtliche Menge Natriumsulfat beigegeben wurde. Ein bestimmtes Procentverhältniss der Lösungen, sowohl des Eosins wie des Salzes, ist hierbei nicht nothwendig. Diese Modification ermöglicht eine viel schärfere Differenzirung als die sonst gebräuchliche einfach wässerige Eosinlösung. Man färbt nach vorhergehender Kernfärbung mit Hämalaun ca. 15 Minuten in der Eosinlösung, spült in Wasser ab und zieht in absolutem Alkohol den Ueberschuss der Farbe aus. Die erste Veränderung an den der Degeneration verfallenen Leukocytenkernen besteht darin, dass aus dem Chromatin sich eine mit sämmtlichen sauren Farbstoffen Ehrlich's färbende Substanz austritt, die sich also auch mit Eosin sehr intensiv färbt. Verf. leitet schliesslich die Entstehung der acidophilen Leukocyten-Granula von degenerirenden Kernen ab.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Spuler, A., Ueber die intracelluläre Entstehung rother Blutkörperchen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 530—552 m. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung wurde das Mesenterium junger Mäuse und neugeborener und junger Kaninchen benutzt, das schon Ranvier mit Recht als das zur Lösung der vorliegenden Frage geeignetste Gewebe bezeichnet hatte. Die Membranen wurden auf Korkplatten durch Festheften der Darmschlingen in ihrer Lage gehalten und mit Pikrinessigosmiumsäure (1000 cc concentrirte wässerige Pikrinsäurelösung, 6 cc Eisessig, ½ g Osmiumsäure) fixirt. Färbung namentlich mit Hämatoxylin und mit Ehrlich-Biondi'scher Mischung unter kurzer Nachfärbung mit Eosin. Erst nach Aufhellung in Nelkenöl wurden die Därme, welche bis dahin die Membranen ausgebreitet hielten, entfernt und Membranstückchen in Canadabalsam eingeschlossen. Die Kerne erscheinen in verschiedenen Abstufungen blau und blauviolett, die rothen Blutkörperchen orangegelb, die weissen braunviolett. Das Plasma der

Zellen ist bei den Capillaren mehr blauviolett, bei den Bindegewebs-Bestandtheilen röthlich, bei den lymphoïden und jugendlichen Zellen rothviolett gefärbt. Beim neugeborenen Kaninchen gelingt es auf diese Weise, in vielen rothen Blutkörperchen Differenzirungen hervorzurufen: die orangegelben Körperchen zeigen im Innern eine dunkler bis heller rosarothe Parthie, welche als Kernrest gedeutet wird; die Kerne der rothen Blutkörperchen treten danach nicht aus, sondern erleiden einen allmählichen Schwund im Innern der Zelle; die Blutkörperchen selbst aber können nicht als intracelluläre Abscheidungsproducte entstanden sein.

K. Fiedler (Zürich).

Howell, W. H., The life history of the elements of the blood, especially the red blood corpuscles (Journ. of Morphol. vol. IV, 1890, p. 57—116 w. 1 plte.).

Howell, W. H., Observations upon the occurence, structure, and function of the giant cells of the marrow (Journ. of Morphol. vol. IV, 1890, p. 117—129 w. 1 plte.).

Die ausschliesslich benützte Thierform war die Katze. Um frisches Blut, sei es aus der Leber, dem Mark u. s. w. zu untersuchen, wurde immer eine einprocentige Methylgrün-Lösung in 0·6procentiger Kochsalzlösung verwendet. Essigsäure-Zusatz wurde vermieden, weil dieser das Hämoglobin aus den rothen Blutkörpern rasch herauslöst, was Methylgrün allein nicht thut. Zur Härtung der verschiedenen blutbildenden Organe wurde kalt gesättigte Sublimatlösung, zur Färbung der nach Paraffineinbettung gewonnenen Schnitte eines der folgenden Verfahren angewendet: Successive Färbung mit Hämatoxylin, Eosin und Safranin nach Gaule; Alauncarmin; Biondi's Dreifach-Färbung mit saurem Fuchsin, Methylgrün und Orange; die Borax-Indigo-Carminfärbung nach Norris und Shakespeare lieferte nach Sublimat keine befriedigende Differenzirung, wohl aber nach Flemming'scher Lösung, welcher Entkalkung in gesättigter Pikrinsäurelösung gefolgt war (bei einem embryonalen Femur). Endlich wurde, sowohl für das Blut als für blutbildende Gewebe, eine von Flemming empfohlene Methode angewendet, welche darin besteht, dass man zu dem rasch in seiner eigenen Flüssigkeit zerzupften Gewebe auf den Objectträger einen Tropfen verdünnter Flemming'scher Lösung bringt und 24 Stunden in der feuchten Kammer stehen lässt; zahlreiche Zellen bleiben fest an dem Objectträger kleben, sodass derselbe in Wasser gewaschen und während 24 Stunden, wiederum in der feuchten Kammer, in Safranin gefärbt werden kann.

K. Fiedler (Zürich).

Gage, S., Preparation of large oxyhæmoglobin crystals from the blood of Necturus (Proceed. of the Amer. Soc. Microscopists vol. XIV, 1891, p. 81—82).

Das Oxyhämoglobin von Necturus krystallisirt sehr leicht, und wie Richardson schon in den Transact. Amer. Med. Assoc. 1870 gezeigt hat, kann es innerhalb der rothen Blutkörperchen krystallisiren. Wenn man defibrinirtem Blute Aether oder Chloroform zusetzt, so bilden sich beim Verdunsten der Flüssigkeit sehr viele Krystalle. Dieselben besitzen vollkommene Formen, sind aber äusserst schmal. Man vermag sie durch Eintrocknen in dünner Schicht zu conserviren. Grosse Krystalle erhält man auf folgende Weise: ein Tropfen des frischen, defibrinirten Blutes wird mit dem gleichen Volumen einer zweiprocentigen, wässerigen Chloralhydratlösung auf dem Objectträger gründlich gemischt. Man lege ein Deckglas auf und schütze durch einen Rahmen von Ricinusöl vor Verdunstung. In einem oder zwei Tagen findet man Krystalle von bedeutender Grösse und Vollkommenheit. Die Krystalle sind so gross, dass es keine Schwierigkeit hat, einen zu finden, der den Schlitz des Mikrospectroskops ausfüllt, und so den charakteristischen Absorptionsstreifen zu demonstriren. Bis jetzt hat Verf. noch keine Methode gefunden, um diese Krystalle auf die Dauer zu conserviren.

Schiefferdecker (Bonn).

Ranvier, M., Des vaisseaux et des clasmatocytes de l'hyaloide de la grenouille (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXV, 1892, no. 26 p. 1230—1233).

Verf. empfiehlt als besonders günstige Präparationsmethode der Hyaloidea die folgende: Man durchtrenne das Auge im Aequator, lege es in einige Cubikcentimeter Drittelalkohols für mehrere Stunden, die Membran trennt sich dann leicht von der Retina. Dann lege man sie auf einen Objectträger und behandle sie während zweier Minuten mit einer einprocentigen Osmiumsäure, durch welche sie definitiv fixirt werden soll. Dann wasche man in Aq. dest. ab und färbe mit Methylviolett 5 B; Aufheben in Glycerin. *Schiefferdecker (Bonn).*

Klinckowström, A. de, Le premier développemment de l'œil pinéal, l'épiphyse et le nerf pariétal chez Iguana tuberculata (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 8, 9 p. 289—299).

Verf. hat von Embryonen von Iguana tuberculata solche von 9, 14, 18, 24, 26 und einen von 30 bis 40 Tagen zur Verfügung gehabt,

alle waren mit der Kleinenberg'schen Pikrinschwefelsäure fixirt. Sie waren in Surinam durch einen dortigen Pflanzer gesammelt. Die Präparate wurden in toto in Boraxcarmin gefärbt und nach Paraffineinbettung mit dem Mikrotom geschnitten. *Schiefferdecker (Bonn).*

Holm, H., Die Anatomie und Pathologie des dorsalen Vaguskerns (Virchow's Arch. Bd. CXXXI, H. 1, 1893, p. 78—120 m. 3 Tfln.).

Die Präparationsmethoden waren im allgemeinen die gewöhnlichen: Färbung nach Weigert und Pal mit Alaunhämatoxylin, Ammoniak- und Boraxcarmin, ferner Nigrosin in 0·5procentiger, wässeriger Lösung. Dieses letztere empfiehlt Verf. mehr als Carmin. Es war in Wasser lösliches, in Alkohol von 96 Procent unlösliches Nigrosin, welches von Merck in Darmstadt stammte; es gab in wässeriger Lösung den Schnitten eine Färbung wie eine Bleistiftzeichnung, also grau oder graublau, nicht rein blau. Die Schnitte, im Laufe von 10 bis 15 Minuten gefärbt, werden 24 Stunden lang in Wasser ausgezogen. Sie können, damit sie schneller fertig werden, auch mit Salzsäure-Alkohol behandelt werden (Salzsäure 5 g, Alkohol absolutus 100 g), wodurch sie einen Theil des Farbstoffes abgeben und das Bild schärfer hervortritt.

Schiefferdecker (Bonn).

Mays, K., Ueber die Entwicklung der motorischen Nervenendigung (Zeitschr. f. Biol. Bd. XXIX, p. 41—85, m. 2 Tfln.).

Die Methoden, welche Verf. benutzte, waren einmal die Golgi'sche Goldmethode, welche vor allen früheren die grössere Zuverlässigkeit voraus hat, der aber, wie allen Goldmethoden, der Fehler anhaftet, dass man die Endplatte nicht immer im unversehrten Zustande zu sehen bekommt, und zweitens die Färbung der Muskeln mit Delafield'schem Hämatoxylin, welche Negro[1] zuerst angegeben hat, und welche ein ausgezeichnetes Mittel ist, um die Endplatte in ihrem ganzen Umfange leicht sichtbar zu machen. In den meisten Fällen giebt diese die Gestalt der Endplatte in grosser Vollkommenheit wieder, aber dies ist nicht immer der Fall, und gerade bei den jüngeren Formen kommt es bisweilen zu Ein- und Abschnürungen, welche das Bild entstellen. Bei dieser Methode färben sich sämmtliche Kerne sehr leicht, und das Nervenende, namentlich junger Säugethiere, fällt bei der mikroskopischen Untersuchung zunächst als ein dichter Kernhaufen auf, an dem

[1]) Negro, Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino. vol. XXV. 1889.

man auch bei genauerer Untersuchung kaum etwas mehr erkennt. — Verf. hat hauptsächlich an Eidechsen untersucht, da diese ein günstiges Object zu sein schienen. Im gleichen Muskel kann man übrigens sehr verschieden weit fortgeschrittene Formen auffinden. Weniger ausgesprochen ist diese Verschiedenheit im Schwanze der Eidechsen, und steht dieser im Vergleiche zu den Muskeln der Extremitäten, wie es scheint, auf einer früheren Entwicklungsstufe; jedenfalls kommen hier die einfachsten Formen vor und sind die Regel, obwohl auch hier complicirtere nicht fehlen. Da weder Längs- noch Querschnitte zur Untersuchung günstig erschienen, so blieben nur die Zerzupfungsmethoden übrig, und von diesen benutzte Verf. eine, welche er früher schon einmal zur Isolirung der Nerven angewandt hatte: Man zerzupft kleine Theilchen der Muskeln in Glycerin mit Nadeln einigermaassen, legt dann ein Deckglas auf und bringt nun durch Klopfen auf dieses mittels eines Percussionshammers die Fasern zum Auseinanderweichen. Wenn man diese Methode etwas vorsichtig handhabt, so bleiben die Muskelfasern wohlerhalten, mit den Nervenendigungen im Zusammenhange, und man kann die Nerven oft auf weite Strecken hin verfolgen. Wenn man auf diese Weise nach der Negro'schen Methode behandelte Muskeln neugeborener Katzen und Meerschweinchen untersucht, so fallen zunächst in dem ohnehin kernreichen Muskelgewebe die Muskelfasern in querer Richtung kreuzende, aus ausserordentlich dicht gelagerten Kernen bestehende und an die Nerven sich anschliessende Züge auf, die eben aus den Kernen der Nervenenden bestehen und sich durch eine besondere Kurzästigkeit der letzten Nervenfasern erklären.

Schiefferdecker (*Bonn*).

C. *Bacterien.*

Dahmen, M., Die feuchten Kammern (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 14 p. 466).

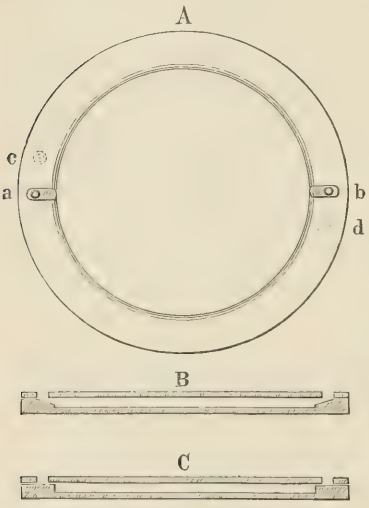
Dahmen schlägt zur möglichsten Vermeidung einer Luftinfection bei den grossen feuchten Kammern, wie sie zu Kartoffelculturen benutzt werden, vor, die Deckschale durch eine überragende, 2 bis 5 mm starke, nur aufgelegte (achteckige) Glasplatte zu ersetzen. Die Dichtung zwischen Deckplatte und der Unterschale erreicht er durch einen der Länge nach aufgeschnittenen entsprechend langen Gummischlauch von 7 bis 8 mm Weite, welcher auf dem Rande der Unterschale fest angeschmiegt, reitet. Die sich berührenden Enden des Schlauches können mit angewärmtem Guttaperchapapier verklebt werden. Durch diese

Vorrichtung wird der Verschluss sicherer, das Abimpfen erleichtert. Schon vorhandene Schalen können so benutzt werden, wodurch man die doppelte Zahl feuchter Kammern erhält. [Ueber die Dauer der Gebrauchsfähigkeit der Gummischläuche theilt Verf. nichts mit. Ref.]

Czaplewski (*Tübingen*).

Kamen, Eine einfache Culturschale für Anaëroben (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 9 p. 298).

Kamen empfiehlt zur Plattencultur für Anaërobien eine flache Schale (s. nebenstehende Figur), deren breiter, innen 3 mm hoher Rand an zwei gegenüberliegenden Punkten eine ungefähr von der Mitte seiner Breite nach der Mitte der Schale zu bis nahezu zu deren Boden schief abfallende hohlkehlenartige, ausgeschliffene Rinne zeigt, deren oberem Endpunkt bei gewisser Stellung zwei lochartige Ausschliffe der Deckplatte correspondiren. Durch eine Drehung der Deckplatte wird die Communication der Aussenluft mit dem Schaleninnern aufgehoben. Die Dichtung erfolgt mit Vaseline. Die sterile Schale wird auf dem Nivellirständer unter Glocke mit Nährmaterial beschickt, die Deckplatte correspondirend den Rinnen auf gesetzt, mittels eines Hartgummiansatzes das gewünschte Gas durchgeleitet (die Füllung ist schon in einigen Secunden erreicht; Prüfung des in umgekehrtem Reagirglase aufgefangenen Gases!), dann die Schale durch Drehen der Deckplatte geschlossen. Man kann auch die Schale zu Züchtungen mit Luftabschluss und Luftzutritt benutzen. In letzterem Falle wird die Schale nicht durch Drehen der Deckplatte geschlossen, und die correspondirenden Oeffnungen erhalten Wattepfröpfchen.



Czaplewski (*Tübingen*).

Plaut, H. C., Zur Technik (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 6 p. 203).

Plaut empfiehlt für Fälle, in denen man bacteriologisches Material in der Praxis zu entnehmen gezwungen und um eine passende Flamme

zum Ausglühen des Platindrahts verlegen ist, folgendes Verfahren. Die Platinnadel wird, inclusive Glasstab, bereits zu Hause abgeglüht, mit der Spitze in den Nährboden des Reagenzglases eingestossen und durch den abgeglühten Wattepfropfen desselben an die Wand des Glases angedrückt. Darüber kommt eine Gummikappe. Die Idee, so eine sterile Impfnadel mitnehmen zu können, ist ja nicht übel. Doch ist die Methode einer directen Stichcultur in dem so armirten Röhrchen, wie sie Plaut vorschlägt, aus einem noch unreinen Material wohl nicht mehr ganz zeitgemäss. *Czaplewski (Tübingen).*

van Senus, A. H. C., Zur Kenntniss der Cultur anaërober Bacterien (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 4, 5 p. 144).

van Senus nimmt wie Heim[1] die Priorität des von Ogata in dessen Artikel „Einfache Bacteriencultur mit verschiedenen Gasen[2]“ für sich in Anspruch, indem er sich auf seine Dissertation „Beiträge zur Kenntniss der Cellulosegährung[3]“ (1890 December) beruft. Er beschreibt jetzt folgende „Rohrcultur“ für Anaërobienzüchtung: Gläserne Röhren von 6 mm Lumen und ca. 1 m Länge werden U-förmig umgebogen, der eine freie Schenkel mit Wattepfropf verschlossen, der andere zu einer Spitze ausgezogen und mit Wattepfropf umwickelt. Darauf wird der Apparat sterilisirt. Zur Füllung taucht man die ausgezogene Spitze nach Wegnahme des Wattepfropfes in ca. 20 ccm des inficirten verflüssigten Nährbodens durch den Wattepfropf des den Nährboden enthaltenden Reagirglases. Indem man die U-förmige Röhre mit der Convexität nach oben dreht, saugt man an dem offenen Ende der Röhre an, bis die Flüssigkeit über die Convexität hinübergestiegen ist; darauf dreht man die Convexität nach unten, worauf die Flüssigkeit von selbst hinüberhebert, und schmilzt die ausgezogene Spitze zu, während das andere Ende der Röhre durch den Wattepfropf vor Infection von aussen geschützt bleibt. Zum Behufe der Isolirung einer gewachsenen Colonie wird die Glasröhre an der betreffenden Stelle mit concentrirter Schwefelsäure bestrichen, diese mit sterilisirtem Wasser abgewaschen und darauf mit einer sterilisirten Feile ein Feilstrich an dieser Stelle gemacht und die Röhre durchgebrochen, wodurch die betreffende Colonie zum Abimpfen freiliegt. Verf. rühmt von diesen Rohrculturen die relativ sehr

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 401.

[2]) Cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XI, 1892, No. 20 p. 692; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 400.

[3]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 240.

grosse Billigkeit, Vermeidung von Eintrocknen, von CO_2-Wirkung und von Activirung von Wasserstoff. Da aber diese Röhren nicht mit dem Mikroskop, sondern nur mit Lupenvergrösserung betrachtet werden können, liess er ausserdem einen Apparat anfertigen, der in eine Röhre eine plattgedrückte Kugel mit glatten Flächen, ca. 2 bis 3 mm Wandabstand und ca. 6 cm Diameter eingeblasen enthält[1]. Zur Isolirung von Colonien muss auch dieser Apparat zerbrochen werden.

Czaplewski (*Tübingen*).

Freudenreich, E., Ueber die Durchlässigkeit der Chamberland'schen Filter für Bacterien (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 7, 8, p. 240).

Freudenreich bediente sich, um das Durchwachsen der Bacterien durch Chamberland'sche Filterkerzen zu beobachten, folgender Versuchsanordnung. Die zu prüfende Filterkerze wird zusammen mit einer hineingestellten Pipette mit kugeliger Erweiterung, welche am oberen Ende mit einem Wattepfropf versehen ist, sterilisirt, die Pipette durch Paraffin im Halse der Kerze eingedichtet und dieser Apparat bei einer bestimmten Temperatur in einem mit Wasser oder inficirter Bouillon gefüllten Gefäss gehalten, dessen Oeffnung um die Kerze herum eventuell mit Watte verschlossen wird. Nach verschiedenen Zeiten aspirirt man von dem Filtrat mit Hülfe eines Gummischlauches in die Pipette und impft in Bouillon. Am besten präparirt man mehrere solche Apparate neben einander und prüft dann jeden Tag das Filtrat einer anderen Kerze, da bei zweimaliger Prüfung leicht eine Verunreinigung beim Herausnehmen und Wiedereintauchen der Pipette erfolgt sein könnte.

Czaplewski (*Tübingen*).

Ilkewitsch, K., Neue Methode zur Entdeckung von Tuberkelbacillen in der Milch mit der Centrifuge (Münchener med. Wochenschr. 1892, No. 5)[2].

Ilkewitsch verfährt zum Nachweis der Tuberkelbacillen in der Milch folgendermaassen: Er bringt 20 cc Milch durch Citronensäure zur Gerinnung, filtrirt, löst den Filterrückstand in natriumphosphathaltigem Wasser, versetzt mit 6 cc Schwefeläther und schüttelt 10 bis 15 Minuten. Die Flüssigkeit wird unter der Fettschicht im Scheidetrichter abgelassen und in einem kupfernen Röhrchen centrifugirt. Durch eine

[1]) Zu beziehen von Dr. Fr. Müller-Bonn zum Preise von ℳ 2.

[2]) Cfr. im übrigen das russische Original; ref. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 532.

kleine kupferne Kugel wird das Sediment von der Flüssigkeit abgeschlossen, diese abgegossen und der Bodensatz auf Objectträgern gefärbt. *Czaplewski (Tübingen).*

Gabritschewsky, Ueber die Untersuchung des Sputums in Schnitten und über das Vorkommen von Riesenzellen in demselben (Deutsche Med. Wochenschr. Bd. XVII, 1891, No. 43 p. 1198).

Gabritschewsky unterwarf Sputa, um die zelligen Elemente derselben, welche auf Ausstrichpräparaten vielfach zu Grunde gehen, besser zu conserviren, der Untersuchung auf Schnitten. Er fixirte und härtete die Sputumballen (wobei sich Alkohol, Flemming'sche Lösung, Chromessigsäure, Pikrinsäure, concentrirte Sublimatlösung als geeignet, Müller'sche Lösung dagegen als ungeeignet erwiesen), bettete ein und färbte mit Safranin, Alauncarmin und Hämatoxylin-Eosin. Das Verfahren erwies sich als gut; auch gelang es ihm dreimal von vier Fällen Riesenzellen im Sputum von Phthisikern nachzuweisen.

Czaplewski (Tübingen).

Luksch, L., Zur Differentialdiagnose des Bacillus typhi abdominalis [Eberth] und des Bacteriums coli commune [Escherich] (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 13 p. 427).

Luksch gelang es mit einer etwas modificirten Löffler'schen Geisselfärbung, auch bei dem Bacterium coli commune Geisseln nachzuweisen (und zwar je 1 bis 3, statt 8 bis 12 wie am Typhusbacillus). Die Sichtbarmachung sei jedoch selbst bei jungen Agarculturen schwierig und gelinge nur bei sorgfältigster Ausbreitung kleiner diluirter Mengen. Er verwandte zur Herstellung der Beize eine frisch bereitete, kalt gesättigte Lösung von Ferriacetat statt des von Löffler benutzten Ferrisulfat, welches zu leicht störende Niederschläge gebe, im übrigen befolgt er das Recept Löffler's. Zweckmässig sei noch ein Zusatz von 5 bis 10 Tropfen Essigsäure [wie stark? Wohl 20procentig, weil später eine solche erwähnt wird. Ref.]. Mit der Beize wird das auf sorgfältigst gereinigtem Deckglas fixirte Präparat eine Minute schwach erwärmt, in Wasser, dann in 20procentiger Essigsäure (wodurch die Präparate reiner werden) und wieder in Wasser abgespült, dann gefärbt (am besten Anilingentiana). Zu langes Verweilen in der Essigsäure beeinträchtigte die Färbbarkeit der Geisseln. Verf. hebt übrigens hervor, dass — ent-

gegen der Behauptung Löffler's — sich die Typhusbacillen auch bei hohem Säurezusatz, nicht blos bei Alkalizusatz färben.

Czaplewski (Tübingen).

Fromme, E., Ueber die Beziehungen des metallischen Eisens zu den Bacterien und über den Werth des Eisens zur Wasserreinigung. Inaug. Diss. Marburg 1891 [Ref. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 7, 8 p. 274].

Fromme empfiehlt, ausgehend von der Beobachtung, dass in einem mit Eisenfeilspähnen gestandenen Wasser namentlich im Brutschrank eine erheblich lebhaftere Vermehrung der vorhandenen Keime eintrat, als ohne Eisenfeilspähne in dem gleichen Leitungswasser, den Zusatz von Eisensalzen zu Nährböden. Zur Erklärung nimmt Fromme an, dass das Eisen den Sauerstoff im Wasser binde und dadurch das Wachsthum der Anaërobien begünstige. Eine directe Einwirkung von metallischem, sich oxydirendem Eisen mache dagegen Bacterien entwicklungsunfähig. Zur Prüfung auf Schwefelwasserstoffbildung von Bacterien benutzt Fromme eine Gelatine mit 3 Procent Eisentartrat oder -saccharat und überschichtet zur Erhöhung der Schärfe der Bacterien die Gelatineplatte mit eisenfreier Gelatine. Die Umgebung Schwefelwasserstoff entwickelnder Bacterien wird dann schwarz durch Schwefeleisenbildung.

Czaplewski (Tübingen).

D. Botanisches.

Koch, L., Mikrotechnische Mittheilungen. I. Ueber Einbettung, Einschluss und Färben pflanzlicher Objecte (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XXIV, 1892, p. 1—51).

Im ersten Abschnitt bespricht Verf. die Celloïdineinbettung. Dieselbe wird in der Weise ausgeführt, dass die betreffenden Objecte, die hier stets möglichst klein sein müssen, nach der vollständigen Entwässerung, bei der man sich zweckmässig des Schulze'schen Dialysators bedienen kann, zunächst für 6 bis 10 Stunden in ein Gemisch von gleichen Volumen Alkohol und Aether übertragen werden. Sodann kommen sie in eine dünnflüssige, etwa 5procentige Lösung von Celloïdin in gleichen Volumen Alkohol und Aether, die man sich, nachdem sie die betreffenden Objecte durchdrungen, allmählich durch Verdunsten concentriren lässt. Verf. verfährt hierbei

so, dass er sich kleiner breithalsiger Glasflaschen mit eingeschliffenen Stöpseln bedient. Diese werden jedoch zunächst durch gut schliessende Korke ersetzt, und erst nach einigen Tagen werden wieder die Glasstöpsel, die besonders bei leichtem Aufsetzen eine, wenn auch nur geringe Verdunstung des Lösungsmittels gestatten, zum Verschluss verwandt. Nach einigen weiteren Tagen wird dann die Verdunstung noch dadurch weiter befördert, dass man einen oder auch mehrere Papierstreifen zwischen Stöpsel und Hals der Flasche einfügt. Leicht permeabele Objecte können so in etwa 8 Tagen mit einer etwa die Consistenz eines dicken Syrups besitzenden Lösung völlig durchtränkt sein. In anderen Fällen muss die Durchtränkung und Verdunstung aber viel allmählicher geschehen und eventuell über mehrere Wochen oder gar Monate ausgedehnt werden. Der Grad der Durchtränkung kann in diesen Fällen nur empirisch festgestellt werden.

Die dickflüssige Einbettungsmasse kann man nun entweder durch Verdunsten oder durch Einwirkung von 60procentigem Alkohol zum Erstarren bringen. Im ersteren Falle bringt Verf. die Objecte sammt einer genügenden Menge dickflüssigen Celloïdins in eine kleine zu bedeckende Glasdose, die in ein grösseres ähnliches Gefäss gestellt wird, in dem sich zur Verlangsamung der Verdunstung einige Tropfen Aether befinden. Nach etwa 2 bis 3 Tagen ist der Block meist so fest, dass er einen Eindruck mit der Fingerspitze eben noch gestattet. Er wird nun aus dem Gefäss losgelöst und umgekehrt, so dass auch die andere Seite der Verdunstung ausgesetzt wird. Etwa entstandene Luftblasen werden aufgeschnitten und mit Celloïdinlösung ausgefüllt. Sodann wird der Block zurecht geschnitten und zur endgültigen Härtung für 2 Tage oder länger in 60procentigen Alkohol gebracht, in dem er auch beliebig lange aufbewahrt werden kann. Zum Schneiden klebt Verf. die Klötze sodann auf kleine in den Objecthalter des Mikrotoms passende Holzcylinder auf. Er bringt zu diesem Zwecke auf die rauh gemachte und mit Aether befeuchtete obere Fläche des Holzcylinders einen Tropfen syrupdicker Celloïdinlösung und drückt in diese den an der aufzuklebenden Seite sorgfältig abgetrockneten und mit Aether befeuchteten Celloïdinblock. Man kann dann das hervorquellende Celloïdin abwischen und die Verbindungsschicht zwischen Holzcylinder und Block an der Luft trocknen lassen, wozu 10 bis 15 Minuten im allgemeinen genügen, oder man umgiebt die Basis des Blockes noch mit weiterer Celloïdinlösung und bringt dann das Ganze in 60procentigen Alkohol, in dem nach einem Tage eine genügende Härtung der Verbindungsschicht eingetreten ist.

Soll die Erstarrung der Einbettungsmasse durch verdünnten Alkohol ausgeführt werden, so befestigt Verf. an dem einen Ende eines Korkes oder Holzcylinders[1] einen Streifen Schreibpapier in der Art, dass ein genügend grosses Kästchen entsteht, dessen Boden der Kork bildet; in dieses wird dann die Einbettungsmasse nebst den durchtränkten Objecten eingetragen und diese dann entsprechend orientirt, event. durch Nadeln in ihrer Lage fixirt. In das entgegengesetzte Ende des Korkes wird dann ein mit Bleiknopf versehener Nagel eingedrückt und das Ganze vorsichtig in ein mit 60procentigem Alkohol gefülltes Gefäss versenkt. Nach zweitägigem Aufenthalt in dem verdünnten Alkohol ist dann der Celloïdinblock schneidbar, und zwar erhält er so stets eine weiche knorpelähnliche Consistenz. Da nun übrigens das Celloïdin stets bedeutend weicher ist als Paraffin und dem Mikrotommesser relativ leicht ausbiegt, ist es nothwendig, den Celloïdinblöcken eine beträchtliche Breite zu geben und dieselben nicht zu hoch zu machen. Im allgemeinen soll die Grösse der Schnittfläche nicht unter einen Quadratcentimeter betragen und Breite und Höhe des Blockes ungefähr dieselbe sein. Bezüglich des Schneidens ist noch zu bemerken, dass das Mikrotommesser stets „längs" gestellt werden muss, und dass Schnittfläche und Messer stets mit 60procentigem Alkohol befeuchtet werden müssen.

Sollen die Schnitte aufgeklebt werden, was zwar in den meisten Fällen überflüssig ist, so bringt Verf. den Objectträger sammt Schnitten nach Absaugung des überschüssigen wasserhaltigen Alkohols in eine Glasdose, in der sich etwas Aether befindet; die Aetherdämpfe bewirken dann ein Ankleben der Celloïdinscheiben. Noch sicherer ist es jedoch, wenn man hierbei einen Objectträger verwendet, auf den zuvor ein dünnes Collodiumhäutchen aufgetragen wurde.

Zum Einschluss in Glyceringelatine oder dergl. wird dann der verdünnte Alkohol durch Wasser verdrängt und dieses durch das Einschlussmittel ersetzt. Soll in Canadabalsam, Damarlack oder dergl. übertragen werden, so wird der Schnitt mit 96procentigem Alkohol entwässert, nachdem dieser abgegossen und nahezu verdunstet, mit Bergamottöl aufgehellt und dann in die Harzlösung eingeschlossen. Auch beim Färben der Schnitte ist es meist überflüssig, das Collodium zuvor zu entfernen.

Was nun die Anwendbarkeit der Celloïdineinbettung anlangt, so

---

[1]) Letzterer ist im allgemeinen vorzuziehen, weil bei Anwendung von Kork sich der Alkohol nach und nach bräunt und der Farbstoff auch in das Cellöidin eindringt.

empfiehlt Verf. dieselbe namentlich für jugendliche und mit grossen Intercellularräumen versehene Objecte, wo die Paraffineinbettung leicht starke Schrumpfungen bewirkt. Uebrigens ist die bei dem Celloïdinverfahren zu erreichende Feinheit der Schnitte bedeutend geringer als bei der Paraffineinbettung, und es wird dieselbe wohl nur in Ausnahmefällen anzuempfehlen sein.

II. Im zweiten Abschnitte theilt Verf. seine neueren Erfahrungen bezüglich der Paraffineinbettung mit. Die Uebertragung in Paraffin führt er jetzt in der Weise aus, dass er die entwässerten und mit Chloroform durchtränkten Objecte in dem endgiltigen Quantum von Chloroform und festem Paraffin ca. 3 Stunden lang auf 35° erhitzt und darauf in den auf 56° regulirten Wärmeschrank bringt. Ausserdem giebt er noch an, wie sich durch Uebertragung der Schnitte in Wasser bei der Einbettung entstandene Schrumpfungen wieder rückgängig machen lassen. Die Schnitte werden danach erst nach der Entfernung des Paraffins in Wasser übertragen und überhaupt nicht aufgeklebt. Unzweifelhaft ist nun aber die Gravis-Aufklebemethode mit Agar-Agar oder das neuerdings vielfach verwandte Aufkleben mit destillirtem Wasser, das ebenfalls eine Ausbreitung der Schnitte ermöglicht, in jeder Beziehung leichter und sicherer auszuführen, und ich verzichte deshalb darauf, das Verfahren des Verf.'s hier eingehender zu schildern.

III. Im dritten Abschnitte bespricht Verf. die verschiedenen Einschlussmittel. Für ungefärbte Präparate empfiehlt er namentlich das Hoyer'sche Einschlussmittel für Anilinfärbungen, ein Gemisch von Gummi arabicum und officineller Lösung von essigsaurem Kali. In demselben sollen, obwohl es ziemlich stark aufhellt, die Structurverhältnisse der Schnitte deutlicher hervortreten als in Glyceringelatine oder reinem Glycerin. Nur für sehr zartwandige und dabei protoplasmaarme Objecte hält es Verf. unter Umständen für zweckmässiger, eine Chlorcalciumlösung zum Einschluss zu verwenden.

Ausserdem benutzte Verf. auch eine Auflösung von Colophonium in Terpentinöl als Einschlussmittel, die bezüglich der Aufhellung zwischen Glycerin oder Glyceringelatine und Damarlack in der Mitte steht. In dasselbe können die gut entwässerten Schnitte meist direct ohne vorherige Aufhellung durch ätherisches Oel oder dergl. übertragen werden. Ueber die Haltbarkeit der verschiedenen Färbungen in diesem Medium hat Verf. noch keine Erfahrungen gemacht. Er hat bisher für gefärbte Präparate fast ausschliesslich Damarharz verwandt und zwar in einer Lösung, die auf 1 Theil reines Damarharz je ½ Gewichtstheil Terpentinöl und Xylol enthielt und entweder direct verwendet wurde

oder vorher etwas eingedunstet war. Zum Aufhellen der erwärmten Schnitte empfiehlt Verf. in diesem Falle Bergamottöl.

IV. Bezüglich der im vierten Abschnitte besprochenen Färbungsmethoden sei erwähnt, dass Verf. für Objecte mit vollständiger oder nahezu vollständiger Gewebedifferenzirung Bismarckbraun empfiehlt, und zwar verwendet er dasselbe in einer alkoholischen Lösung, die zur Hälfte mit Wasser versetzt und vor jedesmaligem Gebrauch filtrirt werden muss. Ausserdem hat Verf. noch Färbeversuche mit Safranin, Carmin und Hämatoxylin angestellt. Da mir dieselben aber nicht zu irgendwelchen wesentlich neuen Resultaten geführt zu haben scheinen, verzichte ich darauf, auf dieselben hier näher einzugehen.

A. Zimmermann (*Tübingen*).

Čelakowský jun., L., Ueber die Aufnahme lebender und todter verdaulicher Körper in die Plasmodien der Myxomyceten (Flora 1892, Ergänzungsbd., p. 182—244).

Verf. benutzte, um die Reaction in den Eiweiss verdauenden Vacuolen festzustellen, zunächst Congoroth; er fand jedoch, dass dieser Farbstoff, der im freien gelösten Zustande als empfindliches Reagenz gelten kann, sobald er an das coagulirte Eiweiss gebunden ist, seine Empfindlichkeit als Reagenz für Säuren wesentlich einbüsst. Ausserdem kann übrigens auch durch die gleichzeitige Gegenwart neutraler Stoffe die Empfindlichkeit des gelösten Congoroths beeinträchtigt werden. So fand Verf., dass einer Lösung dieses Farbstoffes, die bei Zusatz von 0·002 Procent Citronensäure einen violetten Farbenton annimmt, bei Zusatz von 1 Procent Pepton schon 0·03 Procent Citronensäure zugefügt werden müssen, um die gleiche violette Nuance zu erzielen, während 2 Procent Pepton 0·13 Procent Citronensäure erforderte. Schliesslich scheinen ausser Kohlensäure auch noch andere schwachsaure Verbindungen mit Congoroth nicht zu reagiren. Dahingegen lieferte nun Lakmus sehr brauchbare Resultate. Da aber dieser Farbstoff aus der wässerigen Lösung von dem coagulirten Eiweiss nicht gespeichert wird, wurde derselbe als Pulver dem flüssigen und neutralisirten Hühnereiweiss zugesetzt und dieses sodann nach tüchtigem Umrühren durch Erhitzen auf 100° C. coagulirt.

Das feste Lakmus-Pulver bereitete Verf. in der Weise, dass er einen frisch hergestellten wässerigen Auszug von Lakmus bis zur weinrothen Färbung mit Salzsäure neutralisirte und mit absolutem Alkohol versetzte. Hierbei fiel ein lockerer Niederschlag aus, der auf dem Filter gesammelt, in Wasser gelöst und wieder mit absolutem Alkohol niederge-

schlagen wurde. Verf. erhielt so schliesslich eine rothviolette Masse, die im trockenen Zustande aufbewahrt werden konnte.

A. Zimmermann (*Tübingen*).

Binz, A., Beiträge zur Morphologie und Entstehungsgeschichte der Stärkekörner (Inaug.-Diss. Zürich 1892 und Flora 1892. Ergänzungsbd. — 60 pp. 8° m. 3 Tfln.).

Zur Unterscheidung der wasserreichen und wasserarmen Schichten der Stärkekörner benutzt Verf. verdünnte Jodkaliumlösung, die bei langsamem Zutritt zunächst allein die wasserarmen Schichten färben soll. — Eine eigenartige Differenzirung beobachtete er ferner an den älteren Chloroplasten von Pellionia Daveauana; dieselben sollen nämlich aus einem grüngefärbten centralen Theil und einem farblosen Saum bestehen. Diese Differenzirung tritt hervor, wenn die Schnitte nach vorausgehender Behandlung „mit etwas Rohrzuckerlösung" in concentrirte Schwefelsäure gebracht werden, in der die Chloroplasten allein erhalten bleiben. — Zum Nachweis der Chromatophoren in den Vegetationspunkten fixirt Verf. mit Sublimatalkohol, bettet in Celloïdin ein und färbt die Mikrotomschnitte mit Fuchsin [speciellere Angaben fehlen. Ref.].

A. Zimmermann (*Tübingen*).

Molisch, H., Bemerkung über den Nachweis von maskirtem Eisen (Ber. der Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 73—75).

Angeregt durch eine von Arthur Meyer ausgesprochene Vermuthung, hat Verf. die früher von ihm angegebene Nachweisungsmethode für das sogenannte „maskirte" Eisen[1] einer erneuten Prüfung unterworfen und in der That gefunden, dass die bei seinen Versuchen benutzte Kalilauge nicht vollkommen eisenfrei war. Da nun ferner verschiedene organisirte Substanzen das Eisen auch aus sehr wenig concentrirten Lösungen sehr begierig und in beträchtlicher Menge speichern, so können die vom Verf. unter Benutzung jener Kalilauge gewonnenen Resultate keine Beweiskraft mehr beanspruchen.

A. Zimmermann (*Tübingen*).

Macfarlane, J. M., Contribution to the history of Dionæa muscipula Ellis (Contrib. of the Bot. Labor. of the Univ. of Pensylvania. vol. I, 1892, p. 7—44).

Verf. gelang bei Dionæa muscipula der Nachweis der Plasmaverbindungen am besten unter Anwendung folgender Methode: Die

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 262.

von dem frischen Material angefertigten Schnitte wurden nach der Behandlung mit Jod in 25procentige Schwefelsäure gebracht und blieben darin 1 bis 2 Stunden. Dann wurden sie in Wasser, das mehrere Male gewechselt wurde, sorgfältig ausgewaschen und dann mit einer concentrirten wässerigen Lösung von Eosin, in der sie mindestens eine Stunde verblieben, gefärbt. Schnelles Auswaschen in Wasser entfernt sodann die Farbe aus den gequollenen Zellmembranen, während dieselbe von den Protoplasten zurückgehalten wird. Durch 2procentige Lösung von Eisessig kann schliesslich eine Fixirung der Färbung bewirkt werden.

A. Zimmermann (*Tübingen*).

Thomas, Fr., Alpine Mückengallen (Verhandlungen der K. K. zool.-botan. Gesellsch. Wien, Bd. XLII, 1892, p. 356 u. ff.).

Bei seinen Untersuchungen über alpine Mückengallen wandte der Verf. mit besonderem Vortheil Kalilauge an, um sowohl an getrocknetem als auch in Weingeist aufbewahrtem Material die Larven auf die Beschaffenheit der Papillen, welche sich an verschiedenen Theilen ihrer Körperoberfläche vertheilt finden, untersuchen zu können. Er erhielt auf diese Weise Präparate, welche solchen aus frischem Material an Deutlichkeit nicht nachstanden. Durch eine mehrere Tage hindurch fortgesetzte Behandlung mit Ammoniak konnte er eine derartige Aufhellung der Larven herbeiführen, dass für die Papillaruntersuchung selbst die Auspressung ihres Körperinhaltes überflüssig wurde. Indessen lässt sich der gleiche Erfolg mit Kalilauge nur in viel kürzerer Zeit erreichen. Die Dauer ihrer Einwirkung richtet sich nach ihrer Concentration. Bei der Bearbeitung von Herbarmaterial verfuhr der Verf. in der Weise, dass er dasselbe auf die Dauer von einer halben bis eine ganze Stunde in einer 5procentigen Lauge aufweichen liess und alsdann die Larven je nach ihrer Beschaffenheit in eine Lauge von gleichem oder höherem Gehalte (von 10 Procent) übertrug. Erst nach Entfernung ihres Körperinhaltes eigneten sie sich sowohl zur Untersuchung ihres Papillarbesatzes als auch zur Anfertigung zuverlässiger Dauerpräparate.

A. J. Schilling (*München*).

de Wildeman, E., Sur les sphères attractives dans quelques cellules végétales (Bull. de l'Acad. Roy. des Sc. de Belgique Sér. 3, t. XXI, 1891, p. 594—603).

Verf. konnte namentlich bei Spirogyra und in den Sporenmutterzellen von Equisetum die Attractionssphären gut beobachten nach vorheriger Fixirung in Chromessigsäure (0·70 Th. Chromsäure, 0·30 Th.

Eisessig, 100 Th. Wasser) und Färbung mit Malachitgrün. Letzteres wurde zunächst in Glycerin gelöst und dann mit viel Wasser verdünnt. Viel weniger günstige Resultate erhielt Verf. durch Fixirung mit Osmiumsäure oder Pikrinsäure, sowie durch Färbung mit Alaun- oder Boraxcarmin. — In den Sporenmutterzellen verschiedener Moose konnte Verf. die Attractionssphären schon am lebenden Material beobachten, und sie sollen hier speciell für Anthoceros bereits von Mohl beobachtet und beschrieben sein. *A. Zimmermann (Tübingen).*

Mesnard, E., Recherches sur le mode de production de parfum dans les fleurs (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXV, 1892, p. 892).

Um fette und ätherische Oele zu unterscheiden, benutzt Verf. folgendes mikrochemische Verfahren. Er construirt eine feuchte Kammer aus zwei concentrisch auf einen Objectträger gekitteten Glasringen, von denen der innere niedriger ist. Auf dem äusseren ruht ein Deckglas mit einem Hängetropfen stark zuckerhaltigen Glycerins, welcher die zu untersuchenden Schnitte aufnimmt. Bringt man dann zwischen beide Ringe starke Salzsäure, so kann man deren Dämpfe unter dem Mikroskop auf die Schnitte wirken sehen, weil das Glycerin sie mit dem Wasser stark anzieht. Bei dieser Behandlung erscheinen die ätherischen Oele nach einiger Zeit als schön goldgelbe Tropfen, die dann verschwinden. Fette Oele zeigen dies Auftreten von Tropfen nie. In Blüten findet sich das ätherische Oel meistens nur in den oberen Epidermiszellen der Kronen- und eventuell der Kelchblätter, so bei Jasmin, Veilchen, Rosen; beim Veilchen tauche man den Schnitt vorerst für einige Minuten in wolframsaures Natron (auto-tungstate de soude), wodurch der Gerbstoff gefällt wird. Das ätherische Oel erscheint dann lebhaft roth. Bei den Tuberosen tritt dagegen das ätherische Oel in den unteren Epidermiszellen der Krone auf. Orangeblüten produciren ätherisches Oel auf beiden Epidermen der Kronenblätter und sogar am Umkreis der petaloïden Gebilde der Stamina, das feinste Neroliparfum wird aber nur von den oberen Epidermiszellen producirt, wie Verf. nach Ausschaltung der übrigen Parfum producirenden Gewebeparthien fand. Der Geruch der Orangenblüte ist also ein zusammengesetzter. *Alfred Koch (Göttingen).*

Mesnard, E., Recherches sur la localisation des huiles grasses dans la germination des graines (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 111).

Mit Hülfe des vorstehend beschriebenen Apparates untersucht Verf. auch das Verschwinden des Oeles bei der Keimung der Samen. Er lässt zu dem Zwecke die Salzsäuredämpfe 25 bis 30 Stunden auf die Schnitte wirken. Der Zellinhalt ist dann bis auf das Oel, welches sich in einige Tropfen zusammengezogen hat, zerstört; lässt man dann 2 Secunden Joddämpfe wirken, so heben sich die Oeltropfen sehr scharf goldgelb ab, und man kann dann mit Hülfe eines Mikrometers den mittleren Durchmesser dieser Tropfen bestimmen und daraus die in dem Schnitt enthaltene Oelmenge berechnen. Ausserdem färbt die Salzsäure die Eiweissstoffe violett und die Propeptone, die ersten Umwandlungsproducte der Eiweissstoffe, rosa. Bezüglich der mit Hülfe des oben angegebenen Verfahrens angestellten Untersuchungen über die je nach Tageszeit, Beleuchtung, Entwicklungszustand verschiedene Geruchbildung bei Orchideen vergl. a. a. O. p. 526.

Alfred Koch (*Göttingen*).

Mangin, L., Sur l'emploi du rouge de ruthénium en anatomie végétale (Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 653).

Der Verf. prüfte das von Joly beschriebene ammoniakalische Rutheniumsesquichlorid[1], einen sehr brillanten rothen Farbstoff, in seiner Wirkung auf Pflanzengewebe, und fand dadurch ein werthvolles anatomisches Reagens. Das Rutheniumroth ist in Wasser, concentrirter Chlorcalciumlösung, Alaunlösung löslich, dagegen in Glycerin, Alkohol und Nelkenöl unlöslich. Verdünnte Mineralsäuren ($^1/_{100}$ Schwefel- oder Phosphorsäure) entfärben das Rutheniumroth oder ertheilen ihm einen braunen Ton, der durch Alkalien wieder in die ursprüngliche violettrothe Farbe zurückgeführt wird. Mit einem Ueberschuss an Alkali bildet sich ein körniger Niederschlag.

Verdünnte organische Säuren ($^5/_{100}$ Essig- oder Ameisensäure) verändern die Lösung des Rutheniumrothes nicht. Das Licht wirkt auf den trocknen Körper nicht, fällt aus dem feuchten aber nach längerer Zeit wahrscheinlich braunes oder schwarzes Rutheniumsesquioxyd. Wässerige Lösungen des Farbstoffes ($^1/_{5000}$ bis $^1/_{10000}$) müssen daher im Dunkeln bewahrt werden. — Das Rutheniumroth rangirt in seiner Wirkung unter die basischen Farbstoffe, die nicht auf Cellulose und Callose, stark aber auf Pektinstoffe wirken. Es hat vor den anderen Membranfärbemitteln (Methylenblau, Naphthylenblau, Safranin)

[1]) Joly in Compt. rend. t. CXV, 1892, p. 1229.

den grossen Vorzug, dass die damit hergestellten Präparate sich entwässert in Canadabalsam aufbewahren lassen. Es hat auch die wichtige Eigenschaft, die von Pektinstoffen abstammenden, aber nicht die von Cellulose- oder Calloseverflüssigungsproducten sich ableitenden Gummiarten und Schleime zu färben. Dieser Farbstoff ist auch der erste, der zur Auffindung der ersten Entwicklungsstadien solcher Schleime sich eignet.

Sehr gute Reactionen erzielte Verf. mit dem Schleim von Samen (Linum, Plantago Psyllium, Cydonia, Cruciferen), mit verschleimenden Membranen (Pollen von Juniperus, Taxus, Iris, Narcissus, von Algen, Fucus, Chondrus, Chorda und Bacterien), mit Schleim von Malvaceen, Symphytum, mit Gummi von Cycadeen, von Cerasus, Amygdalus, Prunus, Acacia tomentosa, mit Gummi von Astragalus gummifer. Dagegen färbt sich der Celluloseschleim der Orchideenknollen nicht; die Rutheniumverbindung färbt auch die cutinisirten Membranen mancher Pollenkörner (Taxus), Baumwollenfasern; sie wirkt nicht auf die Cuticula von Blättern und Stengeln (Taxus, Cerasus, Aprikose, Equisetum, Vitis). Verholzte Gewebe färben sich nicht, nehmen aber nach Einwirkung von Alkali lebhaft rosa Färbung an. Stärker färben sie sich immer mit Grün Victoria B, Methylenblau und anderen basischen Farben, was man zu Doppelfärbungen benutzen kann. — Rutheniumroth färbt stickstoffhaltige Körper schwächer wie Pektinstoffe; zuerst färbt sich das Chromatin, dann die Leucite und endlich das körnige Plasma. Kräftiger färben sich Kern und Plasma, wenn die Gewebe vorher mit Alaun, mit neutralem essigsauren Blei, mit Salzsäurealkohol und oxalsaurem Ammon behandelt waren. Hiernach ist das Rutheniumroth das beste Reagens für die mit Cellulose verbundenen Pektinstoffe und das einzige für die Umwandlungsproducte der letzteren, die meisten Gummiarten und Schleime. *Alfred Koch* (*Göttingen*).

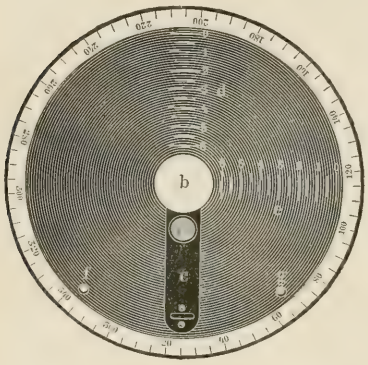
E. Mineralogisch-Geologisches.

Referent: Professor Dr. Arthur Wichmann in Utrecht.

Laspeyres, H., Vorrichtung am Mikroskope zur raschen Umwandlung paralleler Lichtstrahlen in convergente (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXI, 1893, p. 256, 257).

Das Problem, einen schnellen und bequemen Uebergang vom parallelen zum convergenten polarisirten Lichte zu bewirken, hat Seibert in Wetzlar nach den Angaben des Verf. auf folgende Weise zu lösen

gesucht (s. nebenstehende Figur; ½ der natürlichen Grösse): die Condensorlinse *a*, die den Lichtkegel erzeugen soll, befindet sich in einem kleinen Schieber *c* in dem drehbaren Objecttisch und lässt sich in der Ebene des letzteren in radialer Richtung bewegen. Ist der Schieber so weit als möglich nach der Peripherie gezogen, so hat das Mikroskop paralleles Licht, ist er dagegen so weit als thunlich nach dem Mittelpunkte geschoben, so liegt die Linse über dem Polarisator *b* und das Mikroskop hat convergentes Licht.



Die Richtung des Schiebers im Tische ist so gewählt, dass die Objectträger, wenn sie richtig zu den beiden Coordinaten *d e* auf den Objecttisch gelegt sind, den Schieber stets genügend frei lassen und dass die Klemmvorrichtung *f g* für den Objectträger seitlich vom Schieber liegt.

In ähnlicher Weise ist das Problem bereits von Brunnée gelöst worden, dessen Vorrichtung jedoch den Vorzug besitzt, dass man dem Präparate auf dem Objecttische jede beliebige Lage geben kann[1]. Ebenso darf die Fuess'sche Construction als eine sehr praktische bezeichnet werden[2]. Es ist daher zum mindesten eine Uebertreibung, behaupten zu wollen, dass die oben beschriebene Vorrichtung wohl die „denkbar einfachste und zweckmässigste" sei.

Frey, Zur mikrochemischen Gesteinsanalyse (Pharmaceut. Centralhalle N. F. Bd. XIII, 1892, p. 266; Schweizerische Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. Bd. XXX, 1892, p. 149).

Verf. sucht darzuthun, wie man durch Behandlung von kleinen Splittern, beziehungsweise Dünnschliffen von Gesteinen mit Kieselflusssäure auf einem mit hartem Canadabalsam überzogenen Objectträger die mehr oder weniger charakteristischen Krystallformen des Kieselfluornatrium, Kieselfluorkalium, Kieselfluorcalcium, Kieselfluormagnesium u. s. w. je nach der chemischen Zusammensetzung der Gesteine erhalten kann. Diese Methode, welche sich indessen nur theilweise als

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 335.
[2]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 178.

brauchbar erwiesen hat, ist bereits 15 Jahre zuvor von E. Bořicky in ausführlicher Weise begründet worden[1].

Retgers, J. W., Thalliumsilbernitrat als schwere Schmelze zu Mineraltrennungen (Neues Jahrb. f. Mineral. 1893, Bd. I, p. 90—94).

Vor einigen Jahren hatte der Verf. empfohlen, geschmolzenes Silbernitrat zur Trennung von Mineralien, deren specifisches Gewicht zwischen 3·6 und 4·1 liegt, und ferner geschmolzenes salpetersaures Silber-Jodsilber für die Gruppe 4·1 bis 5·0 zu verwenden[2]. Weitere in dieser Richtung angestellte Versuche haben nun ergeben, dass das Thalliumsilbernitrat ($TlAgN^2O^6$) sich durch eine Reihe vortheilhafter Eigenschaften vor jenen auszeichnet. Sein Schmelzpunkt beträgt nämlich nur 75° C., so dass die Schmelzung auf dem Wasserbade vorgenommen werden kann. Die Schmelze ist dabei farblos und dünnflüssig wie Wasser. Das Salz ist sehr haltbar, nur dass durch das Licht nach längerer Zeit eine Schwärzung eintritt, der man durch Aufbewahrung im Dunkeln entgehen kann. Nöthigenfalls lässt sich das Salz durch Auflösen in Wasser, Filtriren und Eindampfen leicht reinigen. Ein weiterer Vorzug dieses Trennungsmittels ist, dass sich durch Hinzufügen einer kleinen Quantität Wasser das specifische Gewicht erniedrigen lässt, dass also das geschmolzene wasserfreie Salz und die heiss concentrirte Lösung sich ohne Trübung derselben mischen lässt, wobei zugleich der Schmelzpunkt noch mehr erniedrigt wird.

Das vom Verf. für die Trennung vorgeschlagene Verfahren ist das Folgende: Man erhitzt das Thalliumsilbernitrat in einem kleinen Becherglase von etwa 3 cm Durchmesser und 6 cm Höhe, bringt einen Indicator, der die gewünschte Dichte besitzt, hinein und fügt unter gleichzeitigem Umrühren tropfenweise Wasser hinzu, bis das Mineralfragment zu Boden sinkt. Hierauf verdampft man einige Zeit unter Umrühren, bis der Indicator anfängt zu steigen, und nun wird das Mineralgemenge in die Flüssigkeit geschüttet, wo sich alsdann die mechanische Trennung zu vollziehen beginnt. Alsdann bringt man das Becherglas in ein grosses mit Wasser gefülltes Gefäss, um die Schmelze schnell erstarren zu lassen, wobei indessen darauf zu achten ist, dass dieselbe nicht mit dem Wasser in Berührung kommt. Die Isolirung der in der Schmelze

---

[1]) Bořicky, E., Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse. Prag 1877.

[2]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 115.

getrennten Mineralkörnchen wird jetzt in der Weise ausgeführt, dass das Becherglas oder das Probirröhrchen unten durchstossen wird. Nach Entfernung der Glasscherben schmilzt man den freigelegten unteren Theil der Schmelze über einer schräg gehaltenen Flamme ab. Die unten befindlichen schweren Körnchen tropfen zusammen mit der Schmelze ab und werden in einer Porzellanschale aufgefangen. Sämmtliche getrennten Mineralien sind sorgfältig und wiederholt mit destillirtem Wasser auszukochen. — Mit Hülfe dieser Methode vermochte der Verf. aus dem gewöhnlichen Dünensande der Nordsee-Küste Granat, Zirkon, Rutil und Magneteisenerz zu isoliren.

Brauns, R., Berichtigung (Neues Jahrb. f. Mineral. 1893, Bd. I, p. 88, 89).

Die kürzlich vom Verf. ausgesprochene Vermuthung, dass die beim Zusammenschmelzen von Titansäure und Phosphorsalz sich bildenden rhomboëdrischen Kryställchen dem Titanoxyd (Ti^3O^4) angehören[1], hat sich nicht bestätigt, vielmehr wird darauf hingewiesen, dass derartige Producte bereits mehrfach chemisch analysirt worden sind, von denen zwei rhomboëdrisch krystallisirende Titanoxyd-Natriumphosphate darstellen.

Nordenskiöld, G., Preliminärt meddelande rörande en undersökning af snökristaller. [Vorläufige Mittheilung über eine Untersuchung von Schneekrystallen] (Geol. Fören. i Stockholm Förhand. XV, p. 146—158 mit 22 Tfln.).

Im Laufe des verflossenen Winters wurden vom Verf. eine Reihe mikrophotographischer Aufnahmen gemacht, die auf Tafel 6 bis 26 der vorliegenden Abhandlung wiedergegeben werden. Einige für die photographische Reproduction weniger geeignete Verhältnisse sind auf Tafel 5 abgebildet worden. Kann sich auch die technische Ausführung der Tafeln keineswegs mit der kürzlich von Neuhauss veröffentlichten messen[2], so geben sie doch eine vortreffliche und sehr instructive Darstellung von dem Formenreichthum dieser Gebilde. Aus der vorläufigen Mittheilung möge hervorgehoben werden, dass sich in Bezug auf die Formenausbildung drei Hauptgruppen unterscheiden lassen:

1) Krystalle nach der Hauptachse entwickelt. Dieselben lassen sich wiederum unterscheiden in regelmässig prismatische, in flaschen-

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 416.
[2]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, Taf. I.

förmige und in nadelförmige Individuen. Die prismatischen Krystalle stellen die einfache Combination des Protoprismas mit der Basis dar. Eigenthümlich sind ihnen die häufig in denselben auftretenden Sanduhrähnlichen Hohlräume. Die flaschenförmigen Krystalle sind durch Einschnürung an dem einen Ende charakterisirt, die denselben ein hemimorphes Aussehen verleiht. Die in ihnen auftretenden Einschlüsse und Hohlräume besitzen eine weniger regelmässige Anordnung, als in den regelmässig prismatischen Individuen.

2) Krystalle nach den Nebenachsen entwickelt. Dieselben treten auf in Gestalt isolirter Täfelchen von 0·8 bis 1·4 mm Durchmesser, ferner als Sterntafeln und Tafelsterne, als Dendritentafeln oder auch sie bilden Tafelaggregate. Die hemiëdrische Ausbildung der Schneekrystalle gelangt bei ihnen sehr oft zum Ausdruck. Eigenthümliche oft vielfach gekrümmte Linien, welche auf den Tafeln zuweilen auftreten, werden als „Organoïdlinien" bezeichnet. Aehnliche Linien treten auch auf, wenn der mit einem Deckglas versehene Krystall gepresst wird. Die auf diese Weise entstandenen Linien werden „Pressungslinien" genannt. In manchen Fällen spaltet sich jedoch ein derartiges Täfelchen nach ganz bestimmten Richtungen, sodass dasselbe in eine Anzahl Täfelchen von rhombischer Gestalt zerfällt.

Der Reif, welcher sich an Fensterscheiben absetzt (Eisblumen), besteht aus sechsseitigen Tafeln, die jegliche Einschlüsse vermissen lassen.

3) Krystalle mit beinahe gleichmässiger Ausbildung in der Richtung der Hauptachse und der Nebenachsen. Derartige Bildungen gehören zu den Seltenheiten.

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Graeber, E., Leitfaden der klinischen Diagnostik von Blut, Auswurf und Harn. Basel (Schwabe) 1892. 8° m. 4 Tfln. 5 M.

Jaksch, R. v., Klinische Diagnostik innerer Krankheiten mittels bacteriologischer, chemischer und mikroskopischer Untersuchungsmethoden. 3. Aufl. Wien (Urban u. Schwarzenberg) 1892. 499 pp. m. 140 Figg.

Wethered, F. J., Medical microscopy. London (Lewis) 1892. 8°. 9 Sh.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

Beck's improved „continental" model microscopes (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 855).

Fin-adjustment of the Beck pathological microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 859; cfr. The Microscope vol. XIII, 1892, p. 183).

Nachet microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 858).

b. Tisch.

(**Taylor, J.,**) Revolving stage for viewing microscopic sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 862; cfr. Report of the Microcopist for 1891, p. 413).

c. Zeichenapparate.

(**Brauer, F.,**) Reichert's neuer Zeichenapparat (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XII, 1892, H. 11 p. 432; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 451).

d. Verschiedenes.

(**Buckton, G. B.,**) The reflector with the projection microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 867; cfr. Nature vol. XLVII, 1892, p. 54).

(**L. H.,**) A recent improvement in the microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 859; cfr. Engl. Mechan. vol. LVI, 1892, p. 17).

Flint, J. M., Apparatus for the exhibition of microscopic objects (Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. V, 1892, p. 54).

3. Mikrophotographie.

Bonsfield, E. C., Guide to the science of photo-micrography. 2. ed. London (Churchill) 1892. 8°. 6 sh.

Fraenkel, C., u. Pfeiffer, R., Mikrophotographischer Atlas der Bacterienkunde. Lieff. 1—15. Berlin (Hirschwald) 1889—1892 (Cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 89).

Karg, C., Ueber das Karcinom (Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie 1892. — S.-A. m. 10 mikrophot. Tfln.; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 90).

Lignier, M. O., De la mise au point en microphotographie (Bull. de la Soc. Linnéenne de Normandie. Sér. 4e t. V, 1891, p. 46; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 92).

Marktanner-Turneretscher, G., Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie (Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechnik Bd. VII, 1893, p. 290; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 83).

Martens, A., Die mikroskopische Untersuchung der Metalle (Glaser's Ann. f. Gewerbe u. Bauwesen Bd. XXX, 1892, p. 201; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 91).

Miethe, A., Schnee- und Eiskrystalle (Prometheus 1893, No. 179; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 90).

Neuhauss, R., Vergleich zwischen Petroleumlicht, Gaslicht und Auer'schem Glühlicht in Bezug auf ihre Brauchbarkeit für mikrophotographische Arbeiten (Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechnik Bd. VII, 1893, p. 127; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 87).

Pfeiffer, R., Beiträge zur Protozoënforschung. Mit 12 mikrophotographischen Tafeln. Berlin (Hirschwald) 1892 (Cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 89).

(**Piffard, H. G.,**) Drawing photomicrographic objects (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 874; cfr. Anthony's Photogr. Bull. vol. XXIII, 1892, p. 516).

Piffard, Processes of photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 868).

Valenta, E., Mikrophotographien der in den gewerblichen Betrieben vorkommenden Staubarten. Wien, 1892. M. 11 Tfln. in Lichtdruck (Cfr. Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechnik Bd. VII, 1893, p. 383; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 92).

Zettnow, Ueber die Lösung von Amphipleura pellucida und ein violettes Kupfer-Jodfilter (Eder's Jahrb. f. Photogr. u. Reproductionstechnik Bd. VII, 1893, p. 262; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 85).

Nachet photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 870).

4. Mikroskopisches Präparat.

a. Apparate zum Präpariren.

(**Altmann, P.,**) Brenner mit Sicherheitsvorrichtung gegen Explosionsgefahr beim zufälligen Erlöschen der Flamme (Chemikerzeitg. Bd. XVI, 1892, p. 989; cfr. Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XII, 1892, H. 11 p. 430; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 311).

Altmann, P., Ein neuer Thermoregulator für Petroleumheizung bei Thermostaten (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 19 p. 654).

Altmann, P., Neue Mikrogaslampen als Sicherheitsbrenner (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 22 p. 786; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 311).

(**d'Arsonval,**) Apparat zur raschen Sterilisirung und zur Conservirung organischer Flüssigkeiten (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XII, 1892, H. 11 p. 433; cfr. Journ. d. Physique élém. t. VII, 1892, p. 138).

Barthel, G., Ein Spiritusbunsenbrenner (Ber. d. Deutschen Chem. Gesellsch. Bd. XXV, 1892, p. 2646; cfr. Chemikerzeitg. Bd. XVI, 1892, p. 1106; Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XII, 1892, H. 11 p. 432).

Braatz, E., Dr. G. Beck's aseptische Spritze (Deutsche Med. Wochenschr. 1892, No. 40; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 20 p. 735).

(**Edwards, A. M.,**) Substitute for glass for covers and slides for the microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 902; cfr. Sci.-Gossip 1892 p. 235).

(**Ewell, M. D.,**) Standard glass and speculum metal centimetres (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 861; cfr. Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. XIII, 1891, p. 71).

(**Gärtner,**) Die Kreiselcentrifuge (Centralbl. f. klin. Med. Bd. XIII, 1892, No. 44 p. 942; cfr. Wiener klin. Wochenschr. 1892, No. 25).

Gage, S., The use of supports or holders that sink in the hardening medium for collodion-imbedded objects (Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. XIV, 1891, p. 83; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 74).

(**Hofmeister, F.,**) Ein Apparat für Massenfärbung von Deckglastrockenpräparaten (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XV, 1892, No. 10 p. 527; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. X, 1892, p. 531; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 471).

Schultze, O., Demonstration eines neuen Schneideapparates für grosse Schnitte (Sitzber. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg 1891. — S.-A. 2 pp. 8°).

Spengel, J. W., Verbesserungen am Becker'schen Schlittenmikrotom (Verhandl. d. Deutschen Zool. Gesellsch. zu Berlin 1892, p. 152).

Weber, R., Ueber den Einfluss des Glases der Objectträger und Deckgläser auf die Haltbarkeit mikroskopischer Objecte (Fortschr. d. Med. Bd. XI, 1893, p. 49; cfr. Ber. d. Deutschen Chem. Gesellsch. Bd. XXV, 1892, p. 2374; Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XII, 1892, H. 11 p. 388; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 74).

Beck's double slide microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 894).
Mayer's section-stretcher (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 896).

---

b. Präparationsmethoden.

(**Babes, V.** and **A.,**) Procedure for obtaining germ-free water (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 886; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 240).

Bumpus, H. C., A new method of using celloidin for serial section cutting (Amer. Naturalist vol. XXVI, 1892, p. 80; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 75).

(**Cheatle, G. L.,**) Rapid method of dehydrating tissues before infiltrating with paraffin (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 892; cfr. Journ. of Pathol. a. Bacteriol. vol. I, 1892, p. 253).

(**Dunkerley, J. W.,**) Hard section cutting and mounting (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 892; cfr. Journ. British Dental Assoc. vol. XIII, 1892, p. 581).

E. D. W., Notes de technique (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, no. 3, 1892, p. 60, no. 4, 1893, p. 77).

(**Edwards, A. M.,**) Use of a substitute for Canada-balsam (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 901; cfr. Sci.-Gossip. 1892 p. 236).

Gage, S., Notes on albumenizing the slide for the more certain fixation of serial collodion sections (Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. XIV, 1891, p. 82; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 77).

Gulland, L., The application of Obregia's method to paraffin sections for class purposes (Journ. of Pathol. and Bacteriol. vol. I, 1893, p. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 75).

(**Krasser, F.,**) Preserving fluids (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 897; cfr. Sitzber. d. k. k. Zool.-Botan. Gesellsch. Wien Bd. XLII, 1892, p. 56; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 330).

Marchal, E., Sur un nouveau milieu de culture (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, no. 4, 1893, p. 64).

(**Nelson, E. M.,**) Simple method of finding the refractive index of various mounting media (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 875; cfr. Journ. Quekett Microsc. Club vol. V, 1892, p. 8).

(**Nelson, E. M.,**) Thompson's high refractive medium (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 902; cfr. Journ. Quekett Microsc. Club vol. V, 1892, p. 123).

Parker, G. H., A method for making paraffine sections from preparations stained with Ehrlich's methyleneblue (Zool. Anz. Bd. XV, 1892, No. 403 p. 375; cfr. Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 898; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 494).

(**Pringle, A.,**) Paraffin infiltration by exhaustion (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 893; cfr. Journ. of Pathol. a. Bacteriol. vol. I, 1892, p. 117).

(**Röse, C.,**) Von Koch's petrifying method (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 891; cfr. Anat. Anz. Bd. VII, 1892, p. 512; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 506).

Schenck, H., Ueber Einschliessen von grösseren Schnitten zur Herstellung von Demonstrationspräparaten (Botan. Centralbl. Bd. LIV, 1893, p. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 78).

Thörner, W., Ueber die Verwendung der Centrifuge bei analytischen und mikroskopischen Arbeiten (Chemikerzeitg. Bd. XVI, 1892, p. 1101; cfr. Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XII, 1892, H. 11 p. 390).

(Tolman, H. L.,) Microscopical illustrations (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 873; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. XIII, 1892, p. 155).

Gulland's method of fixing paraffine sections to the slide (Amer. Naturalist vol. XXVI, 1892, no. 311, p. 971; cfr. Journ. of Anat. and Physiol. vol. XXVI, 1891, p. 56; diese Zeitschr. Bd. IX, 1893, p. 187).

c. Reactions- und Tinctionsmethoden.

(Alt, K.,) Ueber Congofärbung (Centralbl. f. klin. Med. Bd. XIII, 1893, No. 51 p. 1097; cfr. Münchener med. Wochenschr. 1892, No. 4; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 81).

Gage, S., An aqueous solution of hæmatoxylin which does not readily deteriorate (Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol XIV, 1892, p. 124; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 78.)

Lattam, V. A., The use of stains, especially with reference to their value for differential diagnosis (Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. V, 1892, p. 94).

Lilienfeld, L., Ueber die Wahlverwandtschaft der Zellelemente zu gewissen Farbstoffen (Verh. der physiol. Gesellsch. Berlin, Jahrg. 1892—93, No. 11; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 80).

Świątecki, W., Eine praktische Färbungsmethode der mikroskopischen Präparate (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 7, 8, p. 247; cfr. Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 900; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 79).

Zacharias, E., Ueber Chromatophilie (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. X, 1893, p. 188; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 80).

5. Untersuchungs- und Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

a. Niedere Thiere.

(Allen, E. J.,) Examination of gills of Palæmonetes varians (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 889; cfr. Quart. Journ. Microsc. Sci. vol. XXXIV, 1892, p. 75).

Andrews, E. A., Compound eyes of Annelids (Journ. of Morphol. vol. V, 1891, p. 271; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 99).

Bruyne, de, De la phagocytose observée, sur le vivant, dans les branchies des mollusques (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 65; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 94).

Chapeaux, M., Contribution à l'étude de l'appareil de relation des Hydroméduses (Arch. d. Biol. t. XII, 1892, p. 647; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 95).

Dreyer, F., Die Principien der Gerüstbildung bei Rhizopoden, Spongien und Echinodermen. Ein Versuch zur mechanischen Erklärung organischer Gebilde (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXVI, 1892, p. 204; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 95).

Driesch, H., Zur Verlagerung der Blastomeren des Echinideneies (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 10, 11 p. 348; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 96).

Erlanger, R. v., On the paired nephridia of Prosobranchs, on the homologies of the only remaining nephridium of the most Prosobranchs and the relations of the nephridia to the gonad and genital duct (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1892, p. 587; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 100).

Field, G. W., The larva of Asterias vulgaris (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIV, 1892, p. 105; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 96).

Herbst, C., Ueber die künstliche Hervorrufung von Dottermembranen an unbefruchteten Seeigeleiern nebst einigen Bemerkungen über die Dotterhautbildung überhaupt (Biol. Centralbl. Bd. XIII, 1893, No. 1 p. 14).

Herdman, W. A., a. **Clubb, J. A.,** On the innervation of the cerata of some Nudibranchiata (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1892, p. 541; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 100).

Hesse, R.,) Examination of nervous system of Ascaris megalocephala (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 890; cfr. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLV, 1892, p. 549).

(Jensen, P.,) Observation and vivisection of Infusorians in gelatin (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 891; cfr. Biol. Centralbl. Bd. XII, 1892, p. 556; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 483).

(Lang, A.,) Preparation of budding hydroid Polyps (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 891; cfr. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLV, 1892, p. 366).

MacBride, E. W., The development of the genital organs, ovoid gland, and aboral sinuses in Amphiura squamata (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIV, p. 129; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 97).

Morgan, T. H., The origin of the test-cells of Ascidians (Journ. of Morphol. vol. IV, 1890, p. 195; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 101).

Oka, A., Ueber die Knospung der Botrylliden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 521; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 101).

(Rath, O. vom,) Spermatogenesis of Gryllotalpa (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 889; cfr. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 102; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 495).

(Samassa, P.,) Investigation of Ctenophora (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 891; cfr. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 158; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 340).

(Stadelmann, H.,) Examination of Strongylus convolutus (Journ. R. Microsc. Soc. 1892, pt. 6 p. 890; cfr. Arch. f. Naturgesch. Bd. LVIII, 1892, p. 152).

(Wandollech, B.,) Preparation of embryos of Strongylus paradoxus (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 890; cfr. Arch. f. Naturgesch. Bd. LVIII, 1892, p. 127).

Watase, S., Studies on Cephalopods. I. Cleavage of the ovum (Journ. of Morphol. vol. IV, 1891, p. 247; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 101).

Wilson, E. B., The origin of the mesoblastbands in Annelids (Journ. of Morphol. vol. IV, 1890, p. 205; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 99).

---

b. Wirbelthiere.

Baumgarten, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 512; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 105).

Beevor, C. E., Methods of staining medullated nerve-fibres (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 897).

Behrens, F., Zu Kenntniss des subepithelialen elastischen Netzes der menschlichen Haut. Inaug.-Dissert. Rostock 1892. 24 pp. m. 1 Tfl. (Cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 106).

(Collinge, W. E.,) Preservation of teleostean ova (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 883; cfr. Ann. a. Mag. of Nat. Hist. vol. X, 1892, p. 228).

C. W. S., A method of killing Nematodes for microtome sections (Amer. Naturalist vol. XXVI, 1892, no. 311 p. 972).

Gage, S., Methods of decalcification in which the structural elements are preserved (Proceed. Amer. Soc. of Microscopists vol. XIV, 1892, p. 121; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 103).

Gage, S., Preparation of large oxyhæmoglobin crystals from the blood of Necturus (Proceed. of the Amer. Soc. Microscopists vol. XIV, 1891, p. 81; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 111).

Gage, S., Preparations of the fibrin filaments or network of blood and lymph (Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. XIV, 1891, p. 79; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 108).

(van Gehuchten, A.,) Staining sympathetic nerve-cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 899; cfr. La Cellule t. VIII, 1892, p. 87; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 237).

(Herz,) Ein Behelf bei der mikroskopischen Untersuchung der Fäces (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 21 p. 769).

Holm, H., Die Anatomie und Pathologie des dorsalen Vaguskerns (Virchow's Arch. Bd. CXXXI, H. 1, 1893, p. 78; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 112).

Howell, W. H., Observations upon the occurence, structure, and function of the giant cells of the marrow (Journ. of Morphol. vol. IV, 1890, p. 117; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 110).

Howell, W. H., The life history of the elements of the blood, especially the red blood corpuscles (Journ. of Morphol. vol. IV, 1890, p. 57; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 110).

Katz, L., Ueber eine Methode, makroskopische Präparate des Gehörorgans durchsichtig zu machen (Arch. f. Ohrenheilk. Bd. XXXIV, 1892, H. 2 p. 215).

Klinckowström, A. de, Le premier développement de l'œil pinéal, l'épiphyse et le nerf pariétal chez Iguana tuberculata (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 8, 9 p. 289; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 111).

Macchiati, L., La selezione al microscopio per la flaccidezza del baco da seta (Stazione sperim. agrarie Ital. vol. XXIV, 1893, fasc. 1, p. 39).

Mays, K., Ueber die Entwicklung der motorischen Nervenendigung (Zeitschr. f. Biol. Bd. XXIX, 1892, p. 41; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 112).

(Meller, H.,) Injection of a mammal previous to section-cutting (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 885; cfr. Journ. British Dental Assoc. vol. XVII, 1892, p. 581).

Platt, J. B., A contribution to the morphology of the vertebrate head, based on a study of Acanthias vulgaris (Journ. of Morphol. vol. V, 1891, p. 79; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 103).

Ranvier, M., Des vaisseaux et des clasmatocytes de l'hyaloide de la grenouille (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXV, 1892, no. 26 p. 1230; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 111).

Ranvier, L., Recherches microscopiques sur la contractilité des vaisseaux sanguins (Comptes rend. de l'Acad. de Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 81; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 107).

Robinson, A., Observations upon the development of the segmentation cavity, the archenteron, the germinal layers, and the amnion in mammals (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1892, p. 369; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 103).

Spuler, A., Ueber die intracelluläre Entstehung rother Blutkörperchen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 530; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 109).

Stein, C., Ueber das Verhalten des Bindegewebes zu den delomorphen Zellen der Magendrüsen (Mittheil. d. embryol.-histol. Inst. d. k. k. Univ. Wien 1892. — SA. 9 pp. 8°).

(Stenbeck,) Eine neue Methode für die mikroskopische Untersuchung der geformten Bestandtheile des Harns und einiger anderer Secrete und Excrete (Centralbl. f. klin. Med. Bd. XIV, 1893, No. 2 p. 39; cfr. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. XX, H. 4—6).

Stricht, O., van der, Contribution à l'étude de la sphère attractive (Arch. d. Biol. t. XII, 1892, p. 741; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 102).

Tettenhamer, E., Ueber die Entstehung der acidophilen Leukocyten-Granula aus degenerirender Kernsubstanz (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 6, 7 p. 223; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 109).

Unna, P. G., Ueber die Bedeutung der Plasmazellen für die Genese der Geschwülste der Haut, der Granulome und anderer Hautkrankheiten (Berliner klin. Wochenschr. 1892, No. 49; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 105).

(Vialleton, L.,) Investigation of origin of vascular germs in the chick (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 889; cfr. Anat. Anz. Bd. VII, 1892, p. 624; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 385).

c. Bacterien.

Acosta, E., y Grande Rossi, F., El filtro Chamberland [Das Chamberland-Filter] (Crón. méd.-quirúrg. de la Habana 1892, No. 18; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 24 p. 883).

Arloing, G., De l'influence des filtres minéraux sur les liquides contenant des substances d'origine microbienne (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. de Paris t. CXIV, 1892, p. 1455; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 24 p. 882; Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 885).

Bayet, Du rôle des méthodes bactérioscopiques en temps d'épidémie cholérique (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, 1892, no. 1 p. 6).

Beyerinck, M. W., De levensgeschiedenis eener pigmentbacterie [Die Lebensgeschichte einer Pigmentbacterie] (Versl. en Mededeel. d. Kong. Akad. van Wetensch. te Amsterdam Dl. VIII, 1892, p. 307; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 104).

Beyerinck, M. W., Kunstmatige infectie van Vicia Faba met Bacillus radicicola [Künstliche Infection von Vicia Faba mit Bacillus radicicola] (Versl. en Mededeel. d. Kong. Akad. van Wetensch. te Amsterdam Dl. VIII, 1892, p. 33).

Beyerinck, M. W., Notiz über die Cholerarothreaction (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 20 p. 715).

Beyerinck, M. W., Over ofhooping van atmospherische stikstof in culturen van Bacillus radicicola [Ueber Anhäufung atmosphärischen Stickstoffs in Culturen von B. r.] (Versl. en Mededeel. der Kong. Akad. van Wetensch. te Amsterdam Dl. VIII, 1892, p. 460).

Canon, P., Ueber Züchtung des Influenzabacillus aus dem Blute der Influenzakranken (Deutsche Med. Wochenschr. 1892, No. 3; cfr. Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. III, 1892, No. 20 p. 873).

(Circincione, G.,) Imbedding for examining tissues for tubercle bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 898; cfr. La Riforma Med. 1891, p. 253).

(Conn, H. W.,) Isolating a rennet ferment from bacteria-cultures (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 888; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 223).

Dahmen, M., Die feuchten Kammern (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 14 p. 466; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 113).

Dahmen, M., Die Nährgelatine als Ursache des negativen Befundes bei Untersuchung der Fäces auf Cholerabacillen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 18 p. 620).

Daválos, J. N., Contribución al estudio del agua de coco como medio de cultivo de diferentes gérmenos pathógenos [Beitrag zum Studium über Cocosmilch als Culturmedium für verschiedene pathogene Bacterien] (Crón. méd.-quirúrg. de la Habana 1892, no. 11; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 21 p. 766).

Dawson, Ch. F., Eine Methode, Dauerculturen von Bacterien hermetisch zu verschliessen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 20 p. 720).

Drossbach, P., Aus der bacteriologischen Technik (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 19 p. 653).

Fabre-Domergue, Note à propos de la méthode bactériologique au bleu de Prusse de M. Solles (Comptes rend. de la Soc. de Biol. 1892 p. 407).

(von Freudenreich, E.,) Permeability of the Chamberland filter to bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 886; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 7, 8 p. 240; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 116).

Fromme, E., Ueber die Beziehungen des metallischen Eisens zu den Bacterien und über den Werth des Eisens zur Wasserreinigung (Dissertation), Marburg 1891 (Cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 7, 8 p. 274; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 118).

Gabritschewsky, Ueber die Untersuchung des Sputums in Schnitten und über das Vorkommen von Riesenzellen in demselben (Deutsche med. Wochenschr. Bd. XVII, 1891, No. 43 p. 1198; diese Zeitschr. Bd. X. 1893, p. 117).

(Hesse,) Method for cultivating anaerobic bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 887; cfr. Zeitschr. f. Hygiene Bd. XI, No. 2; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 242).

(Kamen, L.,) Capsule for cultivating anaerobes (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 888; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. und Parasitenk. Bd. XII, 1892 No. 9 p. 298; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 114).

(Kaufmann, P.,) Simple method for staining tubercle bacilli in sputum (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 900; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 142; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 532).

van Ketel, B. A., Beitrag zur Untersuchung auf Tuberkelbacillen (Arch. f. Hygiene Bd. XV, 1892, p. 109; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 19 p. 689).

Kitasato, S., Ueber den Influenzabacillus und sein Culturverfahren (Deutsche med. Wochenschr. 1892, No. 2; cf. Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. III, 1892, No. 20 p. 874).

Krannhals, H., Zur Kenntniss des Wachsthums der Commabacillen auf Kartoffeln (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 2 p. 33).

Luksch, L., Zur Differentialdiagnose des Bacillus typhi abdominalis [Eberth] und des Bacteriums coli commune [Escherich] (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 13 p. 427; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 117).

Moore, V. A., Observation on staining the flagella of mobile bacteria (Bacteriol. World 1891—92, p. 115).

Morpurgo, B., et **Tirelli, V.,** Sur une nouvelle méthode pour cultiver les bacilles de la tuberculose (Arch. ital. de Biol. t. XVIII, 1892, p. 187; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No 2 p. 74).

Nuttall, Bestimmung der absoluten Anzahl der Tuberkelbacillen im tuberculösen Sputum (Zeitschr. f. klin. Med. Bd. XXI, 1892, p. 241; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 20 p. 736; Centralbl. f. klin. Med. Bd. XIV, 1893, No. 3 p. 53; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 401).

(Plaut, H. C.,) Keeping the inoculation wire (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 887; cf. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 6 p. 203; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 114).

(Schrank,) Bacteria-fishing apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 885; cfr. Zeitschr. d. Allgem. Oesterr. Apothekerver. 1892, No. 14; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 471).

(van Senus, A. H. C.,) Apparatus for cultivating anaerobic bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 887; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 4, 5 p. 144; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 115).

Smith, Th., u. Moore, V. A., Zur Prüfung des Pasteur-Chamberland-Filter (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 18 p. 628).

Solles, Méthode nouvelle de recherche bactériologique; ses premières applications (Journ. méd. de Bordeaux 1891—92, p. 258).

Straus, Methode zur Färbung der Cilien beweglicher Bacterien (Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. IV, 1893, No. 1 p. 38).

Straus, J., Sur un procédé de coloration à l'état vivant des cils ou flagella de certaines bactéries mobiles (Comptes rend. de la Soc. de Biol. 1892, p. 542).

Troester, C., Zur bacteriologischen Technik (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 18 p. 627).

(Wertheim, E.,) Cultivating Gonococcus (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 888; cfr. Prager med. Wochenschr. 1891, No. 23).

(Wünschheim,) Pure cultivation of tubercle bacilli from the human corpse (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 888; cfr. Prager med. Wochenschr. 1892 No. 25).

Würtz, Technique bactériologique Paris 1892. 8°.

---

d. Botanisches.

Beijerinck, M. W., Cultuurproeven met zoochlorellen, lichenogonidiën en andere lagere wieren [Culturversuche mit Zoochlorellen, Lichenogonidien und anderen niederen Algen] (Verslag. en Mededeel d. Kong. Akad. van Wetensch. t. Amsterdam. Dl. VIII, 1892, p. 30; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 116).

Binz, A., Beiträge zur Morphologie und Entstehungsgeschichte der Stärkekörner (Inaug.-Diss. Zürich 1892 und Flora 1892. Ergänzungsbd. — 60 pp. 8° m. 3 Tfln.; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 123).

(Busse, W.,) Imbedding vegetable objects in celloidin (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 893; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 462).

Čelakowský jun., L., Ueber die Aufnahme lebender und todter verdaulicher Körper in die Plasmodien der Myxomyceten (Flora 1892, Ergänzungsbd., p. 182; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 122).

Correns, C., Ueber Apiocystis Brauniana (Beitr. z. Morphol. u. Physiol. d. Pflanzenzelle Bd. I H. 3, 1893, p. 241).

Correns, C., Zur Kenntniss der inneren Structur einiger Algenmembranen (Beitr. z. Morphol. u. Physiol. d. Pflanzenzelle Bd. I H. 3, 1893, p. 260).

(E. D. W.,) Sur la structure et le mouvement des Diatomées (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, no. 1, 1892, p. 23).

(af Klercker, J.,) Technique for botanical investigations (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 899; cfr. Verhandl. d. Botan. Vereins Stockholm Bd. IV; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 254).

Macfarlane, J. M., Contribution to the history of Dionæa muscipula Ellis (Contrib. of the Bot. Labor. of the Univ. of Pensylvania vol. I, 1892, p. 7; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 123).

Mangin, L., Sur l'emploi du rouge de ruthénium en anatomie végétale (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 653; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 126).

Mesnard, E., Recherches sur la localisation des huiles grasses dans la germination des graines (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 111; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 125).

Mesnard, E., Recherches sur le mode de production de parfum dans les fleurs (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXV, 1892, p. 892; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 125).

(Meyer, A.,) Staining cell-nucleus of pollen-grains (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 899; cfr. Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. X, 1892, p. 363; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 267).

Molisch, H., Bemerkung über den Nachweis von maskirtem Eisen (Ber. der Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 73; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 123).

Moll, J. W., Observations on karyokinesis in Spirogyra (Verhandl. d. k. Akad. van Wetensch. te Amsterdam. 2de sect., deel I, 1893, No. 9. — S. A. 36 pp. gr. 8°).

Pfeffer, W., Ueber Anwendung des Gypsverbandes für pflanzenphysiologische Studien (Ber. d. math.-phys. Cl. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wiss. Leipzig 1892, p. 538).

Pfeffer, W., Untersuchungen des Dr. Miyoshi, betreffend die chemotropischen Bewegungen der Pilzfäden (Ber. d. math.-phys. Cl. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wiss. Leipzig vom 6. März 1893. — S. A. 6 pp. 8°).

Thomas, Fr., Alpine Mückengallen (Verhandlungen der K. K. zool.-botan. Gesellsch. Wien, Bd. XLII, 1892, p. 356; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 124).

(Wiesner, J.,) Microscopical examination of coal (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 903; cfr. Sitzber. d. k. Acad. d. Wiss. Wien, Bd. CI, 1892, p. 379; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 263).

de Wildeman, E., Sur les sphères attractives dans quelques cellules végétales (Bull. de l'Acad. Roy. des Sc. de Belgique sér. 3. t. XXI, 1891, p. 594; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 124).

(Zimmermann, A.,) Microchemical reactions of cork and cuticle (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 903; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 58).

Zimmermann, A., Ueber Calciumphosphatausscheidungen in lebenden Zellen (Beitr. z. Morphol. u. Physiol. d. Pflanzenzelle Bd. I, H. 3, 1893, p. 312).

Zimmermann, A., Ueber eigenartige verkieselte Membranverdickungen im Blatte von Cyperus alternifolius (Beitr. z. Morphol. u. Physiol. d. Pflanzenzelle Bd. I, H. 3, 1893, p. 306).

Zimmermann, A., Ueber die Elaioplasten (Beitr. z. Morphol. u. Physiol. d. Pflanzenzelle Bd. I, H. 3, 1893, p. 185).

---

e. Mineralogisch-Geologisches.

Adams, F. D., Ueber das Norian oder Ober-Laurentian von Canada (Neues Jahrb. f. Mineral. Beil.-Bd. VII, 1893, p. 419).

Bergt, W., Ueber einen Kieseloolith aus Pennsylvanien (Sitzber. d. naturf. Gesellsch. Isis, Dresden 1892, p. 115).

Bonney, T. G., and **Raisin, C. A.,** On the so-called spilites of Jersey (Geolog. Magazine [3] vol. X, 1893, p. 59).

Brauns, R., Berichtigung (Neues Jahrb. f. Mineral. Bd. I, 1893, p. 89; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 130).

Cross, Ch. W., On a series of peculiar schists near Salida. Colorado (Proceed. of the Colorado Scientif. Soc. 1893. — S. A. 6 pp.).

Frey, Zur mikrochemischen Gesteinsanalyse (Pharmac. Centralhalle, N. F. Bd. XIII, 1892, p. 266; Schweizerische Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. Bd. XXX, 1892, p. 149; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 128).

Frosterus, B., Om en diabas i Föglö i den åländska skärgården (Geolog. Förenig. i Stockholm Förh. XV, 1893, p. 291).

(**Fuess, R.,**) Heating apparatus for cristallographic optical work (Journ. R. Microsc. Soc. 1892 pt. 6 p. 863; cfr. Neues Jahrb. f. Mineral. Beil.-Bd. VII, 1890, p. 406; diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 484).

Graeff, F., und **Brauns, R.,** Zur Kenntniss des Vorkommens körniger Eruptivgesteine bei Cingolino in den Euganeen bei Padua (Neues Jahrb. f. Mineral. Bd. I, 1893, p. 123).

Högbom, A. G., Om postarkäiska eruptiver inom det svensk-finska urberget (Geolog. Fören. i Stockholm Förh. XV, 1893, p. 209).

Högbom, A. G., Om de s. k. urgraniterna i Upland (Geolog. Fören. i Stockholm Förh. XV, 1893, p. 241).

Laspeyres, H., Vorrichtung am Mikroskope zur raschen Umwandlung paralleler Lichtstrahlen in convergente (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXI, 1893, p. 256; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 127).

Nordenskiöld, G., Preliminärt meddelande rörande en undersökning af snökristaller (Geolog. Fören. i Stockholm Förh. XV, 1893, p. 146; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 130).

Nordenskiöld, O., Om de porfyriska gångborgarterne i östra Småland (Geolog. Fören. i Stockholm Förh. Bd. XV, 1893, p. 169).

Pöhlmann, O., Mineralogische Mittheilungen (Verhand. des deutschen wissensch. Ver. zu Santiago Bd. II, 1892, p. 235).

Ramsay, W., Ueber die isomorphe Schichtung und die Stärke der Doppelbrechung im Epidot (Neues Jahrb. f. Mineral. 1893, Bd. I, p. 111).

Retgers, J. W., Thalliumsilbernitrat als schwere Schmelze zu Mineraltrennungen (Neues Jahrb. f. Mineral. 1893, Bd. I, p. 90; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 129).

Retgers, J. W., Ueber ein reguläres wasserfreies Calciumnitrat (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXI, 1893, p. 257).

Schroeder van der Kolk, J. L. C., Beiträge zur Kenntniss der Mischkrystalle von Salmiak und Eisenchlorid (Zeitschr. f. physikal. Chemie Bd. XI, 1893, p. 167).

Törnebohm, A. E., Mikroskopische Untersuchung von Schlammproben, eingesammelt von F. Nansen auf dem Eise an der Ostküste von Grönland (Petermann's Geogr. Mittheil. Ergänzungsheft No. 105. Gotha 1892, p. 104).

Williams, G. H., A new machine for cutting and grinding thin sections of rocks and minerals (John Hopkins University Circulars vol. XII, no. 103, 1893, p. 47).

Fig. 1.

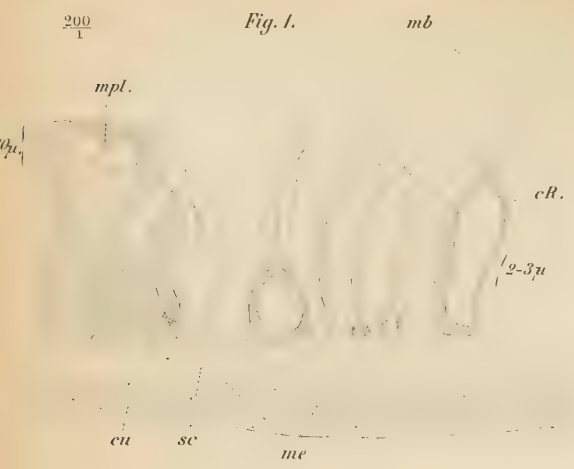


Fig. 7.

Fig. 2.

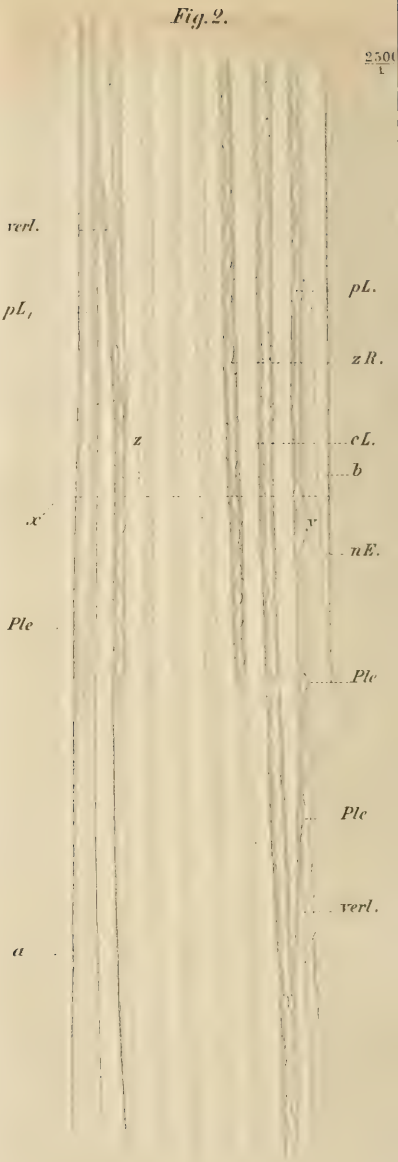


Fig. 3.

Fig. 4.

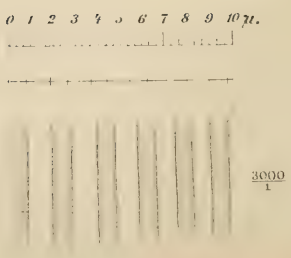


Fig. 5 a.

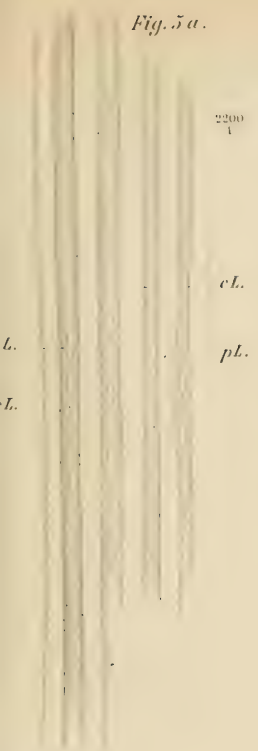


Fig. 5. b.

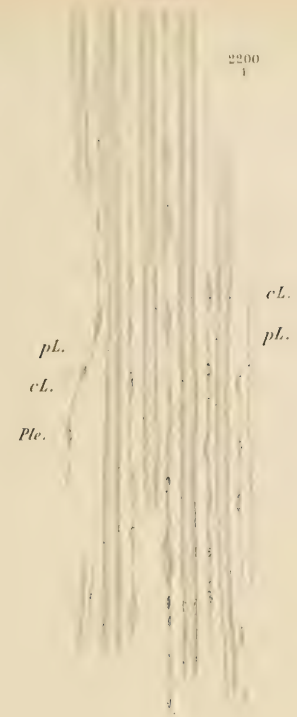


Fig. 6.

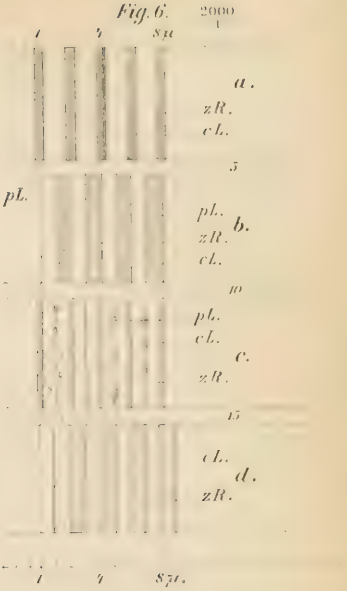


Fig. 8.

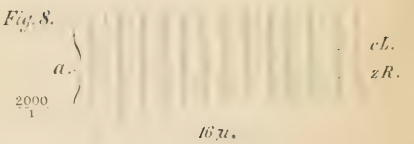
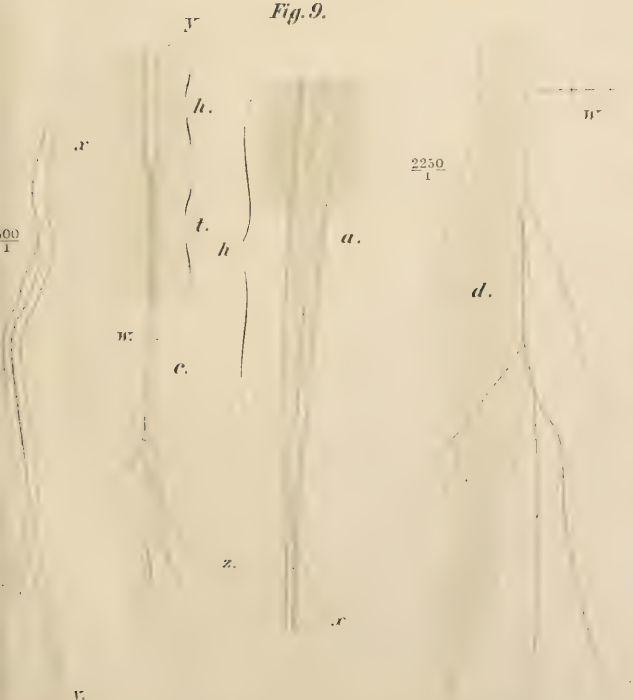


Fig. 9.



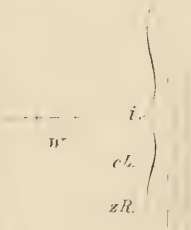


Fig. 10.

Band X. Heft 2.

Mikroskop zur Bestimmung des Längenwachsthums der Pflanzenorgane und überhaupt zur mikroskopischen Messung von Höhenunterschieden.

Von

J. Wiesner
in Wien.

Hierzu ein Holzschnitt.

Für die Zwecke meiner Studien über den Einfluss des Lichtes auf das Längenwachsthum der Pflanzenorgane wurde es nothwendig, ein Mikroskop zu verwenden, welches die Längenzunahme wachsender Pflanzentheile in kurzen Zeiträumen (z. B. von Minute zu Minute oder von Viertelstunde zu Viertelstunde) direct abzulesen gestattet.

Directe mikroskopische Messungen des Längenwachsthums von Pflanzenorganen sind von mir und Anderen schon früher ausgeführt worden. Zum Zwecke solcher Messungen wird man sich im Nothfalle mit einem gewöhnlichen Mikroskop, namentlich mit einem solchen, welches zum Umlegen eingerichtet ist, behelfen können, indem man die Mikroskopröhre horizontal richtet, ein Objectiv mit möglichst grosser Focaldistanz anwendet, für solide Aufstellung und für möglichst grossen Spielraum zur Aufstellung des Versuchsobjectes Sorge trägt.

Allein für ausgedehnte und genaue Versuche wird man sich durch eine solche Improvisation nicht zufriedengestellt fühlen. Ich liess deshalb ein für die Zwecke meiner speciellen Untersuchungen bestimmtes Mikroskop nach meinen Angaben von Herrn C. Reichert, Chef des bekannten optischen Institutes in Wien, construiren. Da das betreffende

Instrument auch auf eine wissenschaftliche Reise mitgenommen werden soll, so stellte ich noch die Anforderung, dasselbe so compendiös als möglich zu gestalten. Herr Carl Reichert hat dieses Instrument mit bekannter Meisterschaft ausgeführt[1].

Da mehrere auswärtige Fachgenossen, nachdem sie dieses Mikroskop bei mir gesehen, dasselbe sofort bestellten, so darf ich annehmen, dass es noch anderen Collegen erwünscht sein dürfte, dieses Instrument zu besitzen. Deshalb gebe ich im Nachfolgenden eine kurze Beschreibung desselben nach dem in meinem Besitze befindlichen Exemplare.

Das Instrument (s. die umstehende Figur) besteht aus zwei trennbaren Theilen, nämlich aus dem Stativ und der Mikroskopröhre.

Das Stativ setzt sich aus dem Fuss (Hufeisen) und einer verticalen Säule zusammen, welche als Träger der horizontal liegenden Mikroskopröhre dient.

Die Säule hat eine Höhe von ca. 119 mm und verlängert sich, allerdings bei völligem Emporschrauben, um 70 mm; der Spielraum der Höhenmessung beträgt aber blos 60 mm.

An der Rückseite der Säule befindet sich ein vom Grunde der letzteren 60 mm emporreichender, in Millimeter getheilter fixer, aus Stahl gefertigter Maassstab, während der übrige Körper der Säule von einem beweglichen Metallmantel umgeben ist. In diesem Mantel ist ein Nonius eingelassen, welcher beim Empor- oder Hinabschrauben des Mantels längs des fixen Maassstabes sich bewegt.

Das Emporschrauben des Mantels erfolgt auf gewöhnliche Weise durch Zahn und Trieb (T'). Mit dem Mantel wird selbstverständlich auch die Mikroskopröhre gehoben.

Der ausziehbare Tubus von 160 resp. 185 mm Länge wird durch einen am Schlitten eingelassenen Zapfen mit dem Stativ verbunden und durch die Schraube a fixirt. Durch Zahn und Trieb (T) lässt sich die Mikroskopröhre in horizontaler Richtung verschieben, zum Zwecke der Einstellung des Objectes. Für die Einstellung des Objectes ist es aber, will man nicht das ganze Mikroskop verschieben, erforderlich, die horizontal liegende Mikroskopröhre auch um eine verticale Achse drehen zu können. Dies kann leicht geschehen, wenn die Schraube a gelüftet wird; es lässt sich dann die Mikroskopröhre in der Horizontalebene um den tief eingelassenen oben genannten Zapfen drehen.

An der Vorderseite des Instrumentes befindet sich das Objectiv

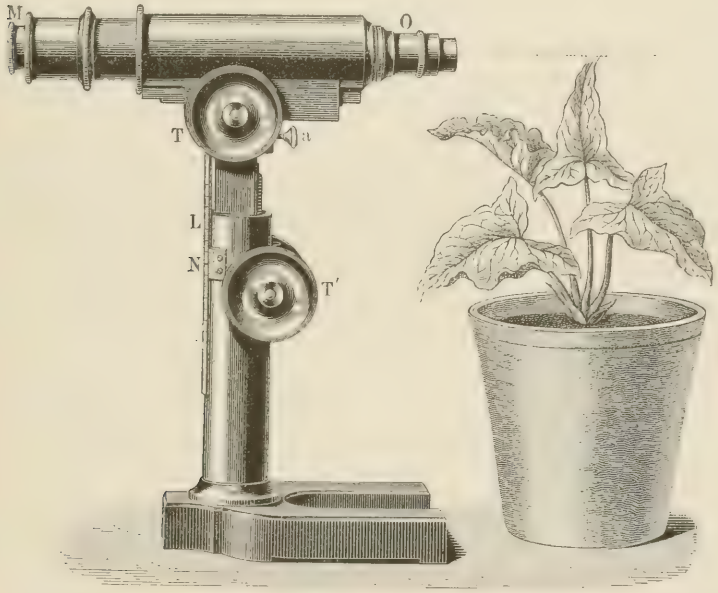
[1]) Ueber andere Mikroskope zu ähnlichen Zwecken cfr. Pfeffer, W., Pflanzenphysiologie, Bd. II, p. 85, und Vines in Sachs' Arbeiten des Botan. Inst. zu Würzburg Bd. II, p. 135.

O, an der Rückseite ist in die Mikroskopröhre das Ocular *M* eingeschoben.

Als Objectiv ist dem Mikroskop das Reichert'sche System 1 a beigegeben, ferner das Mikrometerocular 2 mit verstellbarer Augenlinse.

Bei 160 mm Tubuslänge und mittlerer Sehweite hat man eine mehr als zwanzigmalige Vergrösserung, bei einer Focaldistanz von mehr als 30 mm.

Bei Bestimmungen des Längenwachsthums wird es sich im wesentlichen darum handeln, die Verschiebung eines bestimmten Punktes in verticaler Richtung zu messen[1].



Der zu ermittelnde Höhenunterschied kann mittels unseres Instrumentes in zweierlei Weise bestimmt werden. Erstlich dadurch, dass man am Beginn und am Schlusse des Versuches auf einen bestimmten Fixpunkt im Mikroskope einstellt und jedesmal am Nonius die Ablesung macht. Diese Bestimmung ist aber nur auf etwa 0·1 mm genau. Präciser lässt sich die Höhendifferenz ermitteln, wenn man am Beginne

[1]) Es ist selbstverständlich, dass eine genaue Messung der verticalen Verschiebung nur dann möglich ist, wenn die Achse des Mantels genau vertical gestellt ist, was mittels des Senkels unschwer erreicht werden kann, und wenn das zu messende Object die verticale Bewegungsrichtung einhält.

und am Schluss des Versuches am Mikrometer abliest. Es lässt sich dann eine Höhendifferenz von beiläufig 0·06 mm (an meinem Mikroskope ohne Anwendung des Auszuges von 0·065 mm) direct ablesen und eine Höhendifferenz von 0·03 bequem abschätzen.

Die beistehende Figur giebt im allgemeinen ein gutes Bild des beschriebenen Mikroskopes. In derselben sind aber Maassstab und Nonius in etwas anderer Weise angebracht als an dem oben vorgeführten Instrumente. Herr Reichert hat es neuestens zweckmässiger befunden, den Maassstab beweglich und den Nonius fix zu machen. Um Missverständnissen vorzubeugen, bemerke ich, was für den Fachmann ganz selbstverständlich ist, dass die in der Figur angebrachte Pflanze bloss den Zweck hat, die grosse Focaldistanz des Objectivs und die Aufstellung des Objectes zu veranschaulichen. Zur Messung des Längenwachsthums ihrer Organe ist die im Bilde dargestellte Pflanze nicht adjustirt.

Der Preis des completten Instrumentes, mit einem schwachen Objectiv von ca. 40 mm Brennweite und einem Mikrometer-Ocular, das Ganze in verschliessbarem Mahagonikästchen, beträgt 55 Gulden ö. W.

[Eingegangen am 21. Juni 1893.]

Das Objecttischaquarium.

Von

Docent Dr. C. J. Cori,

Assistent am Zoologischen Institut der Deutschen Universität Prag.

Hierzu ein Holzschnitt.

Als ich in Berlin gelegentlich des Anatomencongresses im Jahre 1889 das Horizontalmikroskop[1] von Fr. E. Schulze kennen gelernt hatte, kam ich auf die Idee, dieses ausgezeichnete Instrument durch eine einfache, jedem zugängliche Vorrichtung, Objecttischaqua-

[1]) In dieser Zeitschrift Bd. IV, 1887, p. 318 durch Schiefferdecker bebeschrieben.

rium genannt, zu ersetzen. Das Schulze'sche Mikroskop eignet sich nicht bloss zur Demonstration der mikroskopischen Kleinwelt des Wassers, besonders sessiler Formen, sondern es hat sich auch als sehr werthvoll für embryologische Untersuchungen, wie durch die Arbeiten von Fiedler, Maas u. a. dargethan wurde, erwiesen. Dieses Instrument hat aber einen Fehler, nämlich den, dass es immerhin ziemlich kostspielig ist, und ausserdem dürfte es bei Reisen ans Meer das Reisegepäck nicht unbedeutend vergrössern.

Das Objecttischaquarium hatte ursprünglich eine einfachere Form und wurde bereits von mir in der Zeitschrift Lotos Bd. XIII, 1893 beschrieben. Nachdem an demselben Verbesserungen vorgenommen wurden, und auch die Gestalt desselben eine veränderte ist, so soll das Objecttischaquarium auch an dieser Stelle in Kürze besprochen werden.

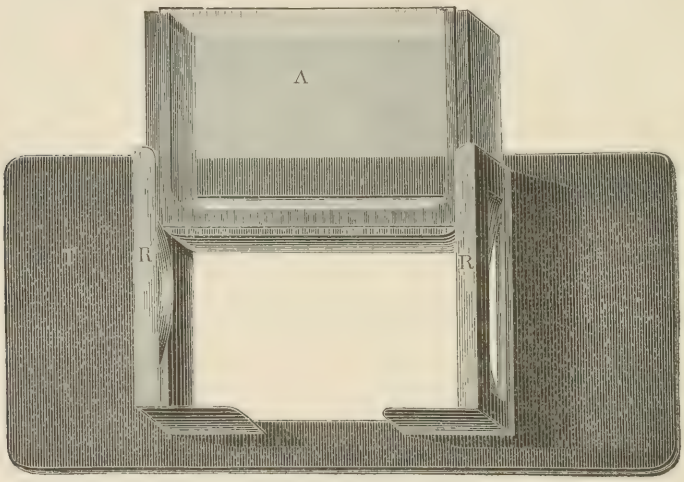
Während das Horizontalmikroskop von Fr. E. Schulze aus drei besonderen Theilen, nämlich einem eigens zu dem Zweck construirten Stativ mit horizontal gestelltem Tubus und Zahn- und Triebvorrichtungen zum Bewegen des Tubus in den drei Dimensionen des Raumes, ferner aus einem Beleuchtungsspiegel und aus dem Deckglasaquarium besteht, ist die hier zu beschreibende Vorrichtung in der Weise vereinfacht, dass man statt eines besonderen Horizontalmikroskopes und eines Spiegels ein horizontal umlegbares Mikroskopstativ verwendet, auf dessen Objecttisch das Objecttischaquarium mittels Klammern ebenso wie ein Objectträger befestigt wird.

Nach der in der Zeitschrift Lotos gegebenen Beschreibung bestand dasselbe aus einem Objectträger vom Format 5 : 10 cm, auf welchem ein ⌊ ⌋ förmig gebogener Glasstreifen aufgekittet war. Derselbe functionirte als Seitenwände und Boden des Aquariumraumes. Die Rückwand bildete der Objectträger, die Vorderwand dagegen bestand aus einem Deckgläschen vom Formate 30 : 40 mm. Die ganze Vorrichtung wurde mittels Klammern wie ein Objecträger auf dem Tisch eines umgelegten Mikroskopes befestigt. Obzwar diese Form des Objecttischaquariums so einfach ist, dass sie von Jedem mit Leichtigkeit hergestellt werden kann und sie für viele Zwecke ihre Dienste thut, so hat sie den Fehler, welcher besonders bei embryologischen Untersuchungen recht störend wirken kann, dass man nur von der Seite der aus dem Deckgläschen bestehenden Vorderwand beobachten kann.

Aus diesem Grunde wurde der Vorschlag, wie ich ihn bereits in meiner ersten Mittheilung machte, zur Ausführung gebracht, es wurde nämlich der eigentliche Aquariumraum mit zwei Deckgläschen als Vorder-

und Rückwand versehen und ein besonderer metallener Träger für das Aquarium construirt. Wie aus der beistehenden Abbildung ersichtlich ist, dient dem Aquarium (*A*) als Seitenwände und Boden ein ⌊⌋ förmig gebogener Glasstreifen von 8 mm Breite, auf welchem die Deckgläschen vom Format 30 : 40 mm aufgekittet sind, wodurch ein Fassungsraum von ca. 9 cc geschaffen wird. Das angegebene Deckgläschenformat wurde aus dem Grunde gewählt, weil es für Schnittserienpräparate allgemein eingeführt und daher jedem zum Ersatze zugänglich ist.

Zum Aufkitten der Deckgläschen dürfte am bequemsten eine möglichst concentrirte Lösung von gleichen Gewichtstheilen Mastix und



Canadabalsam in Chloroform sein. In der Sonne oder im Warmofen bei einer Temperatur von 30 bis 40° C. wird dieser Kitt nach etwa einem Tage hart. Ist aber ein sofort erhärtender Kitt erwünscht, so kann man sich des überhitzten Canadabalsams bedienen, wie er von Mineralogen zum Aufkleben der Dünnschliffproben auf Glasplatten verwendet wird.

Der zur Aufnahme des eigentlichen Aquariums bestimmte Träger[1]

[1]) Die Modelle für die Träger hat mir Herr Mechaniker J. Kettner in Prag II. Kremenecgasse hergestellt, welcher bereit ist, dieselben auf Bestellung zu liefern. Ferner sind die Objecttischaquarien der ursprünglichen und der verbesserten Form durch die Firma Carl Zeiss in Jena zum Preise von ca. Mk. 2·50 resp. Mk. 3 und durch den Hoflieferanten R. Siebert in Wien zu beziehen.

T besteht aus einer Metallplatte von 4 : 9 cm Dimension, mit einem entsprechend grossen rechteckigen Ausschnitt, an dessen Höhenseiten zwei unten rechtwinkelig umgebogene Blechstreifen aufgenietet sind. In den so gebildeten Rahmen (*R*), der mit zwei Federn versehen ist, wird das Aquarium eingeschoben. Auf diese Weise kann man Thiere, die sich sowohl an dem einen wie an dem anderen Deckgläschen angesetzt haben, beobachten. Die Bewegung des auf dem Objecttisch durch die Klammern befestigten Aquariums geschieht auf leichte und sichere Weise durch Verschieben mit der Hand.

Für den Gebrauch und besonders für Reisen ans Meer dürfte es sich empfehlen, einen ganzen Satz solcher Aquarien, etwa 12 Stück, und einen Träger in einem Kästchen mit Zahnleisten unterzubringen.

Zur Durchlüftung des Wassers im Aquariumraume, in welchem sich das lebende Untersuchungsmaterial befindet, eignen sich entweder kleine Wasserpflanzen, oder man kann mittels Wollfaden frisches, durchlüftetes Wasser aus einem erhöht aufgestellten Gefässe zuleiten und durch einen zweiten Wollfaden das Wasser aus dem Aquarium in ein tieferstehendes Glas abziehen. Auf diese Weise lassen sich übrigens auch Reagentien wie Farbstofflösungen, Narkotica etc. ganz allmählich dem Aquariumwasser beimengen, was besonders bei physiologischen Untersuchungen erwünscht sein kann.

Prag, Ende Juni 1893.

[Eingegangen am 17. Juli 1893.]

Ueber die Kühlung von Projectionspräparaten.

Von

Dr. Oskar Zoth,
Assistenten der Physiologie in Graz.

Hierzu ein Holzschnitt.

Es ist bekannt, welche Schwierigkeiten die Projection mittels starker Lichtquellen, vor allem des immer mehr die anderen verdrängenden elektrischen Bogenlichtes bietet, wenn die zur Projection bestimmten Objecte gegen Temperaturerhöhung empfindlich sind, seien es nun lebende thierische oder pflanzliche Organismen und Organe oder aber in höheren Temperaturen mechanisch oder chemisch veränderliche Präparate, besonders etwa, wenn starke Vergrösserungen möglichste Stärke der Beleuchtung und Concentration der Lichtstrahlen erfordern.

Man hat sich bisher meistens damit beholfen, durch die Absorption von Wärmestrahlen aus dem zur Beleuchtung verwendeten Lichtkegel seinem Ziele nahezukommen, ohne sich dabei natürlich darüber unklar zu sein, dass die thermisch wirksamen hellen Strahlen nur sehr wenig beeinflusst würden und beeinflusst werden durften, wenn nicht eben die erwünschte Helligkeit selbst wieder vermindert werden sollte. Einen wie bedeutenden Antheil an der Erwärmung aber die hellen Strahlen tragen, davon zeugt die Temperaturerhöhung der Präparate trotz möglichst vollständiger Absorption der dunklen Strahlen mittels der gebräuchlichen Absorptionsvorrichtungen.

Es sei mir zunächst gestattet, über diese Einiges zu bemerken. Man verwendet zu dem Zwecke gewöhnlich Tröge von verschiedener Dicke (Länge), welche mit destillirtem und vorher ausgekochtem Wasser gefüllt sind, oder an Stelle solcher Gefässe, durch welche kaltes Wasser strömt, weiter Alaunplatten und concentrirte Alaunlösungen für sich oder in Combination mit Wasserkühlern. — So günstig Alaunplatten wegen ihres grossen Absorptionsvermögens wären, so eignen sie sich doch nicht für Licht- und Wärmequellen von so grosser Intensität, wie sie meistens zu Projectionszwecken verwendet werden, weil sie bei öfterem Gebrauche bald trübe werden, selbst wenn für ihre fortwährende Kühlung durch zweckentsprechende Anwendung eines Wasser-

kühlers gesorgt wird. Concentrirte Alaunlösungen als Ersatz des festen Alaunes und an Stelle des Wassers haben gar keinen Werth, weil schon Melloni gezeigt hat, dass destillirtes Wasser sogar etwas mehr Wärmestrahlen absorbirt als Alaun- oder Salzlösungen überhaupt. — Es bleiben also die Wasserkühler übrig. Bei diesen ist zunächst die Dicke der Wasserschichte für ihre Wirksamkeit von Bedeutung. Für die Locatelli'sche Lampe gelten folgende Werthe:

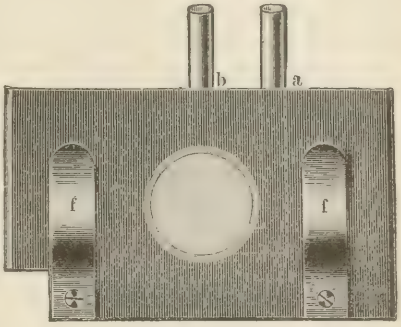
Wasserschichte in mm.	Procent durchgehende Wärmestrahlung
1	19·3
5	9·1
10	7·7
50	2·4
100	1·3
150	0·7
200	0·7

Für das elektrische Bogenlicht gelten natürlich nicht dieselben, sondern wahrscheinlich etwas höhere, in Hinblick auf die thermische Intensitätscurve des elektrischen Lichtes jedoch als in ihrem Verhältnisse ähnlich anzunehmende Werthe; so viel lässt sich aus der obigen Zusammenstellung sicher ersehen, dass eine Verdickung der absorbirenden Wasserschichte über 100, ja auch schon über 50 mm keinen so bedeutenden Vortheil mehr bietet, welcher die Raumvergeudung und den Lichtverlust durch Aufstellung des ungeschlachten Absorptionsgefässes einigermaassen aufwiegen könnte. — Die Anwendung des strömenden Wassers ist auf zwei Erwägungen zurückzuführen. Zunächst wird die Bildung von Luftblasen, welche sich beim Warmwerden stehenden Wassers an den Wänden des Troges anlegen und den ungehinderten Durchgang der Lichtstrahlen stören, vermieden; dasselbe lässt sich indess auch durch Anwendung von ausgekochtem destillirten Wasser erreichen. Eine zweite Ueberlegung mag die gewesen sein, dass die Absorption der Wärmestrahlen mit der Erwärmung einer stehenden Wasserschichte abnehme, beim Durchströmen hingegen fortwährend niedrig temperirtes Wasser eine stärkere Absorption ermöglichte. Es ist nun allerdings ein solcher Einfluss der Temperaturerhöhung auf die Abnahme der Absorption bei einigen Körpern nachgewiesen, derselbe ist jedoch so unbedeutend, dass er für unsere Zwecke mit Rücksicht auf die sonstige keineswegs zu vermeidende Durchstrah-

lung nicht in Betracht kommen könnte. — Als die unter den gegebenen Umständen beste und einfachste Absorptions-Kühlvorrichtung stellt sich also ein Trog von etwa 5 cm Dicke dar, welcher mit ausgekochtem destillirten Wasser gefüllt (nicht luftdicht verschlossen) in den Weg des Beleuchtungskegels eingeschaltet, zum Beispiele, passend gefasst, vor den Beleuchtungskopf der Duboscq'schen Laterne aufgesteckt wird. Der Einfluss eines solchen Absorptionskühlers ist nicht unbedeutend. Während sich beispielsweise bei einem Versuche ein (besonders montirtes, s. unten) Thermometer, an eine bestimmte Stelle nahe dem Brennpunkte des Beleuchtungskegels einer Duboscq'schen für mikroskopische Projectionen eingerichteten Lampe gebracht, binnen zwei Minuten schon um 35° erwärmte, trat bei Einschaltung des Kühlers unter sonst ganz gleicher Anordnung in fünf Minuten nur eine Erwärmung um 10° auf, und die Temperatur verblieb sodann constant auf 30 bis 35°. —

Der Absorptions-Kühler genügt jedoch nicht für alle Fälle; selbst in Harz eingeschlossene Präparate, welche mit starken Vergrösserungen beobachtet werden sollen, fangen in Folge der Erhitzung zu schrumpfen an und das Harz erweicht, sobald man den Focus des Abbe'schen Beleuchtungsapparates nur nahe an das Präparat heranbringt; um wie viel weniger könnten unter solchen Umständen Projectionen lebender Präparate vorgenommen werden. Für diese Fälle empfiehlt sich neben der Kühlung durch Absorption der Wärmestrahlen die directe Kühlung des Präparates durch Wärmeleitung, die aber unter bestimmten Verhältnissen mit entsprechenden Modificationen der Kühlvorrichtung auch für makroskopische Projectionen Verwendung finden kann. — Für mikroskopische, auf Objectträgern aufzupräparirende Objecte, wie sie ja meistens zur Projection in Verwendung kommen, habe ich folgenden Kühler angefertigt: Die Mitte der Fläche einer Messingplatte von 6·25 mm Dicke, 70 mm Länge und 40 mm Breite ist durch ein kreisrundes Loch von 18 mm Durchmesser durchbohrt, welches beiderseits durch runde Deckgläschen von 21 mm Durchmesser verschlossen wird. Diese sind so in eine eingedrehte Nuthe eingelassen und eingekittet, dass ihre äusseren Flächen genau in einer Ebene mit den Flächen der Messingplatte liegen. Von der einen Schmalseite her ist die Messingplatte bei *a* und *b* (s. umstehende Figur, $^3/_4$ der natürlichen Grösse) angebohrt, und diese Bohrungen führen, wie aus der Figur ersichtlich, in den zwischen den beiden Deckgläschen befindlichen flachcylindrischen Hohlraum. Nach aussen sind an diese Bohrungen die beiden Schlauchansätze *a* und *b* angebracht. Der Objectträger wird

mittels der beiden Federklemmen *f* auf dem Kühler festgehalten und der ganze Kühler in einen beweglichen Objectschlitten, das Präparat dem Objective zugewendet, eingesetzt. Die Kühlung erfolgt durch strömendes kaltes Wasser, welches durch Schläuche bei *a* zugeleitet, bei *b* abgeleitet wird. Der Effect dieses Kühlers ist überraschend. Das oben erwähnte Thermometer diente zu Versuchen, welche eine Vergleichung der mit und ohne directen und Absorptions-Kühler erhaltenen Abkühlungen erlaubten. Das Thermometer war in folgender Weise montirt: Zwischen zwei Objectträgern wurde durch eine Korkeinlage ein Trog von 5 mm Dicke gebildet, welcher mit Quecksilber gefüllt wurde. In dieses Quecksilber tauchte das Gefäss des feinen Thermometers von oben her ein. Die äussere Fläche des der Lichtquelle (Oeffnung des Objecttisches) zugewendeten Objectträgers war dick mit einer Campherflamme berusst worden, und so wurde die ganze Vorrichtung in den Projectionsapparat eingesetzt, immer genau in dieselbe Entfernung vom Brennpunkte, unter sonst ganz gleichen Verhältnissen, nur mit verschiedener Anordnung der Kühler. Die ohne Kühler und mit dem Absorptions-Kühler allein erhaltenen Resultate sind bereits oben erwähnt worden. Unter Verwendung beider Kühler stieg in demselben Versuche die Temperatur in 5 Minuten nur um 1·5°, von 25 auf 26·5 und blieb weiterhin auf 26 bis 27° constant. So günstige Verhältnisse für die Erwärmung wie in diesem Experimente finden sich nun in keinem zur Projection bestimmten Präparate, denn diese sind zumeist in hohem Grade durchsichtig, während hier eine dicke Russschicht fast sämmtliche Strahlen absorbirte. Thatsache ist es, dass bei den meisten Projectionen mit Verwendung beider Kühler auch nach langer Dauer (15 bis 20 Minuten) der Objectträger kühler vom Tische kommt als er aufgelegt worden war, worüber schon das blosse Anfühlen mit dem Handrücken keinen Zweifel zulässt.



Ein Nachtheil des Kühlers ist, dass er die Verwendung des gewöhnlichen Abbe'schen Beleuchtungsapparates insoferne beschränkt, als man wegen der Dicke der Kühlvorrichtung (6·25 mm) verhindert ist, bei Anwendung von parallelem Lichte den Focus auf die Objectebene oder nahe derselben einzustellen. Herr Professor Abbe hat nun auf

Wunsch von Prof. Rollett einen Condensor mit der entsprechend grösseren Brennweite berechnet, welcher freilich naturgemäss einen geringeren Oeffnungswinkel besitzt. Der Condensor, welchen die Zeiss'sche Werkstätte herzustellen die Freundlichkeit hatte, lässt nach deren Angaben durch die Wahl eines besonderen Constructionstypus (doppelte Front- und dreifach verkittete Hinterlinse), sowie Verwendung eines sehr stark brechenden Crownglases (n = 1·62) in den Frontlinsen noch die Apertur von 1·0 erreichen. Für die Dimensionen unseres Kühlers unter Anwendung von convergentem Lichte entspricht der Correctionszustand ungefähr dem eines gewöhnlichen achromatischen Condensors. Der Mangel einer höheren Apertur des Beleuchtungskegels als 1·0 fällt für Projectionen in praxi nicht ins Gewicht.

Die Verwendung des directen Kühlers, wie ich ihn nenne, schliesst die Beanspruchung des erstbesprochenen Absorptionskühlers nicht aus. Für sich allein giebt der erstere ähnliche Resultate wie der letztere; nur die Combination beider weist die besprochenen sehr günstigen Erfolge auf, welche die Projection feiner und recht empfindlicher Präparate — ich erinnere nur an die von Professor Rollett projicirten Contractionswellen von Insectenmuskeln[1] — in glänzender Weise ermöglichen.

Mir ist bisher nichts Bestimmtes über die Anwendung der directen Kühlung bei Projectionen bekannt geworden, daher ich mich zu dieser Mittheilung veranlasst fühlte. Nur einmal, zu Anfang vorigen Jahres, als ich meine Versuche schon beendet hatte, ging durch die Tagesblätter die Nachricht, die Firma Poller in München baue für die Columbische Ausstellung ein Riesen-Projectionsmikroskop, bei welchem eine Kühlvorrichtung mit flüssiger Kohlensäure in Verwendung kommen solle. Sehr interessirt schrieb ich sogleich dorthin, erhielt jedoch nur die Antwort, dass die Versuche in dieser Richtung noch zu keinen endgiltigen Ergebnissen geführt hätten. Für die ungeheuren Licht- (und Wärme-) Intensitäten, wie sie bei diesem Apparate in Anwendung kommen sollten, würde vielleicht meine besprochene Wasser-Kühlvorrichtung in der vorliegenden Form doch nicht hinreichend sein, jedenfalls aber auch nur ein Princip die Projectionen überhaupt ermöglichen, nämlich die directe Kühlung.

[1]) Rollett, A., Ueber die Contractionswellen und ihre Beziehung zu der Einzelzuckung bei den quergestreiften Muskelfasern (Arch. f. Physiol., Bd. LII, p. 201).

[Eingegangen am 20. Juli 1893.]

[Aus der entwicklungsgeschichtlichen Abtheilung des Anatomischen Instituts zu Breslau.]

Ein neuer Schnittstrecker.

Von

Prof. G. Born

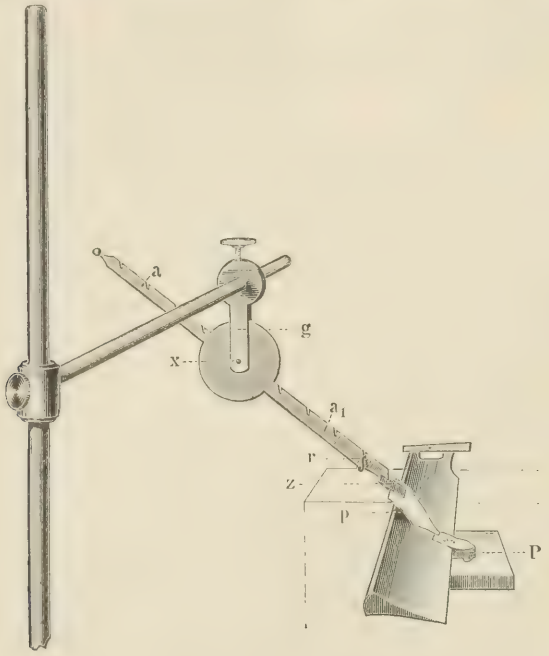
in Breslau.

Hierzu ein Holzschnitt.

Von den bisher angegebenen Schnittstreckern hat sich, soweit meine Kenntniss reicht, kein einziger allgemein eingebürgert. Die verbreitetste Methode, um das Rollen der Paraffinschnitte zu verhindern, besteht darin, den Schnitt mittels einer in der linken Hand gehaltenen gekrümmten Nadel oder mittels eines feinen Pinsels während des Schneidens niederzuhalten. Die Uebelstände dieses Verfahrens sind jedem Mikrotomisten bekannt genug. Die linke Hand wird durch die Procedur in Anspruch genommen; — die Nadel bedroht die Schneide des Messers; — dem Pinsel gerathen sehr leicht Haare zwischen Schneide und Paraffinblock und schädigen dann beim Durchziehen erstere und letzteren, so dass eine ganze Reihe von folgenden Schnitten zertheilt wird.

Das hier beschriebene und abgebildete Instrumentchen, das ich den auf dem Göttinger Anatomencongress (Pfingsten 1893) versammelten Collegen in seiner Wirksamkeit demonstrirt habe und das dort allgemeinen Beifall zu finden schien, soll diesem Uebelstande abhelfen. Es beruht auf dem Princip, den Schnitt mit einem Minimum von Kraft niederzuhalten, so dass dessen Aufrollungsbestreben grade paralysirt wird. Der äquilibrirte zweiarmige Hebel *a* dreht sich sehr leicht um eine horizontale, in einer Gabel *g* befestigte Achse *x*. Die Gabel kann, wie die Figur zeigt, an einem horizontalen runden Stabe mittels Schraube in jeder beliebigen Stellung festgestellt werden. Dem horizontalen Stabe kann an einem verticalen Träger jede gewünschte Höhenlage gegeben werden. Der äquilibrirte Hebel trägt an dem einen Ende eine kleine, flache, federnde Zwinge *z*. In diese Zwinge wird ein am freien Ende abgerundetes oder auch quer abgeschnittenes

Stückchen Papier p eingeklemmt. Das Gewicht des Papieres genügt meistens nicht, um das indifferente Gleichgewicht des Hebels zu Gunsten des Zwingenarmes a' zu stören. Man fügt deswegen auf der Seite des Zwingenarmes noch ein kleines Uebergewicht zu; es geschieht dies dadurch, dass man ein Reiterchen r aus Metalldraht in einen der Einschnitte am oberen Rande des Zwingenarmes einhängt. Das Instrument wird so aufgestellt, dass das freie Ende des Papierstücks auf dem Vorderrande (auf dem dem Messer zugewandten Rande) der Schnitt-



fläche des Paraffinblockes (P) aufliegt, wie dies die Figur wohl ohne weiteres veranschaulicht. Führt man nun das Messer durch den Paraffinblock hindurch, so hält das Papier den Schnitt auf der Schneide fest. Hat man den Paraffinblock an der hinteren, dem Messer abgewandten Seite zu einem etwas stumpfen Keil zugeschnitten, so bleibt der gestreckte Schnitt grade an der Schneide des Messers hängen, während sich das Papier beim Weiterführen der Klinge auf dieselbe hinaufzieht und den Schnitt frei lässt. Er ist nun sehr leicht mit einer breiten Nadel abzuheben. Beim Zurückführen des Messers fällt das Papier wieder von selbst auf den vorderen Rand, des Paraffinblockes, und das Spiel kann von neuem beginnen.

So, wie ich es hier beschrieben habe, wende ich das Instrument gewöhnlich an. Man kann es aber auch so gebrauchen, dass seine Wirkungsweise der des mit der Hand geführten Pinsels noch ähnlicher wird. Man stellt die Gabel (g), welche den Hebel trägt, auf dem horizontalen Arm in umgekehrter Richtung ein, so dass der Zwingenarm a' des Hebels dem Mikrotomisten nicht zu-, sondern von ihm abgewendet ist; im übrigen bleibt Alles gleich; das Papierchen fällt auf den Vorderrand der Schnittfläche des Paraffinblocks. Der gestreckte Schnitt wird dann beim Durchführen des Messers gewissermaassen auf die Klinge hinaufgeschoben. Es hat das seine Vortheile; man vermeidet damit eher eine leichte Stauchung des Schnittes, die bei der erst geschilderten Gebrauchsweise unter gewissen Bedingungen eintreten kann. Ein Nachtheil liegt auf der Hand; das Instrument ist dem Arbeitenden bei dieser Aufstellung etwas mehr im Wege als bei der erst geschilderten.

Je dünner man schneidet, um so geringer ist das Uebergewicht, das man braucht, ein um so kleineres Reiterchen wählt man, um so näher der Achse wird dasselbe angehängt. Nach derselben Rücksicht wählt man auch das Papier. Bei Serien von 10 μ Dicke nehme ich das bekannte durchscheinende Pauspapier und benutze einen ziemlich langen, also sehr elastischen Streifen von demselben. Sollte dieses bei besonders hartem Paraffin nicht genügen, so reicht jedenfalls ein Streifen von gewöhnlichem Filtrirpapier aus. Bei Serien von 20 bis 40 μ Dicke muss man schon einen kürzeren Streifen von dünnem Cartonpapier nehmen.

Das Rollbestreben der Paraffinschnitte ist bekanntlich von einer ganzen Reihe von Factoren abhängig. Begünstigend wirken Härte (hoher Schmelzpunkt) des Paraffins und des Präparates, niedere Temperatur der Umgebung und vor allem eine gewisse Art des Messerschliffs und der Messerneigung. Je steiler die schneidende Kante der Klinge gegen die Schnittfläche des Paraffinblocks steht und je kleiner und schärfer anderseits der Winkel ist, mit dem sich die schneidende Kante des Messers von dem übrigen Theile der Klinge absetzt, um so eher rollen die Schnitte. Ausserdem hat noch die Glätte oder Klebrigkeit der Klinge, rasche oder langsame Messerführung, endlich die Schnittdicke auf das Rollen einen wesentlichen Einfluss. Aus der Verschiedenartigkeit der einwirkenden Factoren erklärt sich die jedem Mikrotomisten geläufige, ärgerliche Erfahrung, dass man heute ausgezeichnet schneiden kann, während sich morgen alle Schnitte zu engen Röhren zusammenrollen, ja dass während des Schneidens einer und derselben etwas längeren Serie mitunter das Rollen plötzlich störend eintritt. Bei

Anwendung des Schnittstreckers ist man solcher ärgerlicher Erlebnisse überhoben.

Ich gebrauche nur ganz hartes Paraffin, das ja jedenfalls den Vortheil hat, dass es feinere Schnitte zu machen erlaubt, und schleife das Messer so, dass auch die feinsten Schnitte von 5 μ ohne Schnittstrecker unbedingt rollen würden. Ich bin dann mit meinem Instrument ganz sicher, die Serie nicht zu verderben.

Eine Anzahl von Einzelheiten ergeben sich beim praktischen Gebrauche des Instruments so leicht, dass ich ihrer Schilderung wohl überhoben bin. Dazu gehört die Höhenstellung des horizontalen Armes, der die Gabel trägt, die Neigung der Gabel selbst, die Neigung des zweiarmigen Hebels und die Wahl der Auflagestelle des Papiers, sowie die Form, die man dem freien Ende desselben zu geben hat. Doch möchte ich Jedem rathen, sich zuerst an einem reinen Paraffinblock auf das Instrument einzuüben und nicht etwa, wie dies nur allzuhäufig beim Nachprobiren geschieht, mit einem kostbaren, schwer ersetzlichen Präparate anzufangen.

Das Instrumentchen ist für Mikrotome mit Schraubenhebung und horizontaler Messerführung construirt. Aber auch für Mikrotome mit Hebung auf schiefer Ebene ist es sehr leicht zu adaptiren, nur kann es bei solchen nicht frei stehen, sondern der Träger muss irgendwie am Objectschlitten befestigt sein. Für Schraubenmikrotome liefert Herr Mechanicus Kleinert in Breslau, Breitestrasse, das Instrumentchen zum Preise von 8·50 Mark.

Ich überlasse es aber vollständig den Mikrotome bauenden Firmen, dasselbe ihren Modellen angepasst zu fabriciren und in ihre Kataloge aufzunehmen.

Die Herren, welche sich nach der Göttinger Demonstration das Instrumentchen haben kommen lassen, scheinen mit demselben zufrieden zu sein, und in unserem Institute hat sich die merkwürdige Erscheinung gezeigt, dass jetzt Niemand mehr ohne den Schnittstrecker schneiden kann.

Breslau, den 23. Juni 1893.

[Eingegangen am 24. Juni 1893.]

Ueber eine Wärmeregulirvorrichtung für Brutöfen und Paraffineinbettungsapparate bei beliebigem Heizmaterial.

Von

Alfred Koch

in Göttingen.

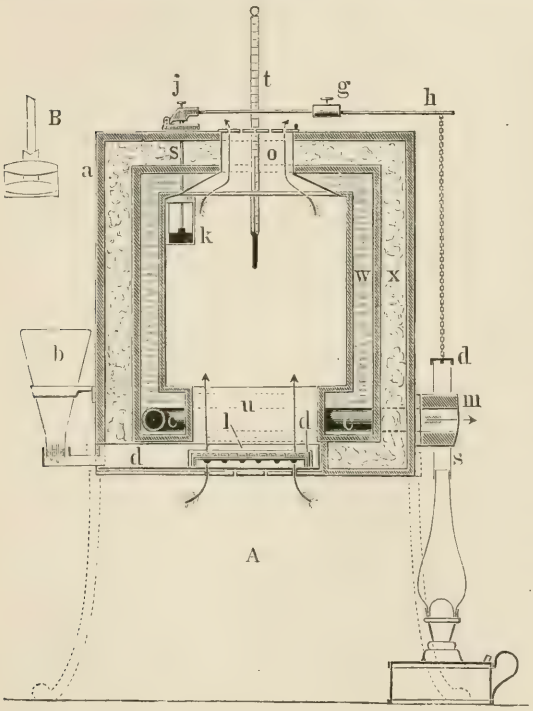
Hierzu ein Holzschnitt.

Die durch ihre chemischen Wagen bekannte Fabrik von F. Sartorius in Göttingen bringt neuerdings Brutöfen in den Handel mit einer Regulirvorrichtung, welche Gas, Petroleum oder Spiritus als Heizquelle anzuwenden gestattet. Zu dem Zwecke ist im Innern des Brutofens eine geschlossene Metalldoppelkapsel k angebracht, die eine sich bei Temperaturerhöhung leicht ausdehnende Flüssigkeit enthält, unter deren Einfluss sich bei steigender Temperatur die Wände der Kapsel nach aussen vorwölben. Dabei hebt die Kapsel einen frei auf ihr stehenden Stift s mit in die Höhe, und dieser Stift wirkt auf einen auf der Oberfläche des Brutofens angebrachten Hebel $j\,g\,h$, an dessen freiem Ende h an einer Kette ein Deckel d hängt, der auf ein senkrechtes Rohrstück s passt, unter dem die Heizflamme steht. Von diesem senkrechten Rohrstück geht seitlich ein Rohr c aus, welches den Wassermantel des Brutofens durchzieht und sich schliesslich wieder neben seiner Eintrittsstelle nach aussen öffnet.

Der Apparat functionirt dann in der Weise, dass bei aufliegendem Deckel d die von der Flamme erwärmte Luft aus dem senkrechten Rohrstück s in das horizontale Rohr c übertritt und so das Wasser w des Brutofens erwärmt. Wenn dann durch Wärmeabgabe aus diesem Wasser der Innenraum des Brutofens sich bis zu einer bestimmten Höhe erwärmt hat, so dehnt sich die Kapsel k (bei B besonders abgebildet) im Innern des Brutraumes aus, der Stift s wirkt auf die Justirungsschraube j und dadurch wird mit Hülfe des Hebels der Deckel von dem Schornstein abgehoben. Sobald dies geschehen, entweicht die von der Flamme erwärmte Luft frei durch das obere Ende des senkrechten

Schornsteins s und erwärmt also das Wasser des Brutofens nicht. Sobald letzterer sich abkühlt, arbeitet die Kapsel im entgegengesetzten Sinne, der Deckel schliesst den Schornstein und die Wärme wirkt wieder auf den Brutofen. Zur Erleichterung der Wärmeabgabe aus dem Wasser an den Brutraum ist die Wand des letzteren aus Wellblech hergestellt.

Will man den Apparat auf eine bestimmte Temperatur einstellen, so lässt man den Brutofen die gewünschte Temperatur annehmen und regulirt nun den Hebel j g h zuerst grob mit der Justirungsschraube j und dann fein mit dem Laufgewicht g so, dass der Deckel den Schornstein eben schwebend berührt. Findet man dann nach einiger Zeit, dass die Temperatur erheblich gestiegen ist, so zieht man die Justirungsschraube etwas an, ist die Temperatur nur wenig gestiegen, so verschiebt man das Laufgewicht g etwas nach dem Unterstützungspunkt des Hebels hin; auf beide Weisen wird der Schornsteindeckel abgehoben. Umgekehrt verfährt man natürlich, wenn die Temperatur zu niedrig ist.



Innerhalb der ersten 14 Tage wird man die richtige Einstellung einige Male controlliren müssen, dann schwankt aber die Temperatur des Brutofens nur sehr wenig, weil der Apparat gegen Variationen in der Temperatur der umgebenden Zimmerluft sehr unempfindlich ist, da er ausser dem Wassermantel w noch einen diesen umgebenden, mit Kieselguhr gefüllten Isolirmantel x besitzt.

Zur Füllung des Wassermantels dient ein auf der Oberfläche des

Brutofens angebrachtes Loch; man giesst so lange Wasser ein, bis dasselbe aus einer seitlichen Oeffnung bei *a* auszuströmen beginnt.

Der Eingang zum Innenraum des Brutofens befindet sich an der Vorderseite und ist durch eine nach unten aufzuklappende Spiegelglasscheibe verschlossen, vor die zur Verhütung zu grosser Wärmeabgabe noch eine mit Wachstuch überzogene Asbestplatte gesetzt wird. In dem Eingang zu dem vom Schornstein abgehenden Heizrohr condensirt sich leicht Wasser aus den Flammengasen, und dieses Wasser bringt das Rohr zum Durchrosten und beim Herablaufen den Cylinder der eventuell verwendeten Petroleumlampe zum Springen. Der Schornstein und das davon abgehende Seitenrohr wird daher neuerdings mit einem in der Figur angedeuteten Blechmantel *m* umhüllt, der die Abkühlung der ausserhalb des Brutofens befindlichen Rohrtheile verringern und damit die Wassercondensation verhüten soll.

Schliesslich besitzt der Brutofen noch eine Vorrichtung zur Ventilation mit feuchter Luft. Zu diesem Zwecke sind die Isolirmäntel des Brutofens unten und oben bei *u* und *o* ausgeschnitten. Der obere Ausschnitt ist durch zwei durchlochte Metallplatten verschlossen, die so aufeinander verschiebbar sind, dass die Löcher entweder aufeinander passen und die Luft hindurchtreten lassen oder nicht. Die unten eintretende Luft passirt einen seitlich einschiebbaren Blechkasten *d d*, in dem feuchte Leinwand *l* ausgespannt ist. Das zur Feuchthaltung dieser Leinwand nöthige Wasser liefert ein seitlich ausserhalb des Brutofens umgekehrt angebrachter Erlenmeyer'scher Kolben *b*, aus dem das Wasser nach Bedarf in den Blechkasten nachläuft.

Die beschriebene Regulirvorrichtung ist für Brutöfen und ähnliche Räume zur Aufnahme von Culturen, für Paraffineinbettungen u. s. w. wohl verwendbar; sie gestattet, Temperaturen von 20 bis 70° constant zu halten, nur sind zur Erzielung verschiedener Temperaturen im ganzen 6 verschiedene Kapseln *k* nöthig, von denen jede ein Intervall von 10° leistet. Bezüglich des Verbrauchs an Heizmaterial sei bemerkt, dass ein auf 37° C. eingestellter Brutofen mit $25 \times 25 \times 25$ cm grossem Innenraum in 23 Stunden 858 Liter Gas brauchte.

Die Brutöfen werden in verschiedenen Ausstattungen und Grössen geliefert.

1. Einfachste Ausstattung. Aussen Holzmantel, Wassermantel aus Zink oder verbleitem Stahlblech.

2. Ganz in Metall und schwarz lackirt. Wassermantel aus Zink oder verbleitem Stahlblech.

3. Brütraum und Wassermantel aus starkem Kupferblech.

4. Wassermantel aus starkem Kupfer, Apparat ganz aus Metall, äusserer Mantel noch mit Filz und mattschwarzem Wachstuch überzogen.

Kleinere Sorte.

Innere	Höhe: 25 cm	Aeussere	Höhe: 47 cm
„	Breite: 25 „	„	Breite: 47 „
„	Tiefe: 25 „	„	Tiefe: 40 „

Grössere Sorte:

Innere	Höhe: 40 cm	Aeussere	Höhe: 62 cm
„	Breite: 25 „	„	Breite: 47 „
„	Tiefe: 25 „	„	Tiefe: 44 „

Die Preise stellen sich dann wie folgt:

Kleinere Sorte, Austattung 1 = 55 Mk., 2 = 75 Mk., 3 = 95 Mk., 4 = 110 Mk. Grössere Sorte, Ausstattung 1 = 90 Mk., 2 = 115 Mk., 3 = 125 Mk., 4 = 140 Mk. Die grössere Sorte mit Holzmantel ist in den äuseren Abmessungen etwas grösser, nämlich 69 × 69 × 50 cm.

[Eingegangen am 17. Juli 1893.]

Ueber Dr. M. Küster's Mikroskopir-Object-Hohlkugeln.

Von

Dr. A. Zimmermann

in Tübingen.

Im medicinischen Universalalbum von 1893 werden von Herrn L. Kampf (Eberswalde, Kirchstrasse 19) Object-Hohlkugeln empfohlen, die „die Herstellung von mikroskopischen Präparaten vereinfachen, namentlich aber deren Behandlung mit Reagentien vervollkommnen sollen“. Durch die Güte des Erfinders derselben, Herrn Dr. med. Max Küster (Freienwalde), wurde mir eine grössere Anzahl derartiger Hohlkugeln zum Zwecke der Prüfung und Beschreibung in dieser Zeitschrift zur Verfügung gestellt.

Was nun zunächst die Form der betreffenden Objecte anlangt, so bemerke ich, dass dieselben Hohlkugeln aus ziemlich dünnem Glase darstellen, die einen Durchmesser von ca. 15 mm und eine ca. 3 mm weite annähernd kreisförmige Oeffnung besitzen. Durch die letztere werden die zu beobachteten Objecte in die Hohlkugeln hineingebracht und an den inneren Wänden derselben ausgebreitet. Die Hohlkugeln können dann zur Beobachtung direct unter das Mikroskrop gebracht werden und dienen somit gleichzeitig als Objectträger und Deckgläschen.

Die Anwendung der Hohlkugeln ist nun zunächst natürlich auf kleine in Flüssigkeiten suspendirte Objecte beschränkt, und sie werden auch in der That „besonders zur Herstellung von Bacillen-Präparaten" empfohlen.

Als ein Vorzug wird ferner angeführt, dass die Reagentien, die natürlich einfach in den Hohlraum hineingefüllt werden, „auf diese Weise viel gleichmässiger und intensiver wirken, ohne dass wie früher ein Deckgläschen vorher angehoben werden musste, wodurch Luftblasen und Verschiebungen entstanden". Hierzu muss ich aber bemerken, dass man die bei der Anfertigung von Bacterienpräparaten erforderlichen Manipulationen denn doch gewöhnlich bis zum definitiven Einschluss entweder nur auf dem Objectträger oder nur auf dem Deckgläschen ausführt, dass dann aber der oben angeführte Nachtheil der alten Methode nicht besteht. Von einer gleichmässigen Wirkung der Reagentien kann ferner doch nur die Rede sein, wenn es sich um grössere Quanta sehr verdünnter Lösungen oder Färbungen, die lange Zeit dauern sollen, handelt. In diesem Falle kann man ja aber auch durch Einstellen der Deckgläser oder Objectträger in entsprechende Gefässe sehr einfach zum Ziele gelangen.

Ein Nachtheil der neuen Methode besteht nun aber entschieden darin, dass bei derselben die Verschiebung des Präparats und die Beobachtung verhältnissmässig schwierig ist. Anwenden lassen sich die Hohlkugeln natürlich überhaupt nur dann, wenn der Objecttisch des betreffenden Mikroskops einen kreisförmigen Ausschnitt besitzt, der den Hohlkugeln als Unterlage dienen kann. Dass die Oeffnung z. B. bei den grossen Zeiss'schen Stativen zu diesem Zwecke zu gross ist, ist natürlicher von untergeordneter Bedeutung. Uebrigens ist auch bei entsprechender Grösse des Ausschnittes das Verschieben der Hohlkugel ohne eine gewisse Uebung nicht so leicht als bei den gewöhnlichen Objectträgern, bei denen trotzdem noch durch Construction beweglicher Objecttische, die speciell von Bacteriologen vielfach verwandt werden, die

Verschiebung erleichtert wird. Wie uns mitgetheilt wird, soll jedoch den letzten beiden Uebelständen dadurch abgeholfen werden, dass eine Metallplatte mit passendem Ausschnitt beigefügt werden wird, auf welcher gleichzeitig eine Schraubvorrichtung zum Hin- und Herschieben der Hohlkugeln angebracht ist. Auch sollen letztere durch einige feine Linien auf der Peripherie des Glases in bestimmte Beobachtungsfelder eingetheilt werden.

Erwähnen möchte ich nun schliesslich noch, dass die Anwendung des Abbe'schen Beleuchtungsapparates bei den Hohlkugeln aus nahe liegenden Gründen unmöglich ist. Nun wird allerdings angeführt, dass „sich die Hohlkugel-Präparate durch einfache Füllung mit stark lichtbrechenden flüssigen Medien brillant beleuchten lassen". Abgesehen davon, dass diese Füllung ein immerhin relativ zeitraubendes Verkleben der Hohlkugeln nothwendig macht, leistet dieselbe aber natürlich nicht so viel als ein guter Condensor, der einen Lichtkegel von viel grösserem Oeffnungswinkel liefert. Immerhin ist der mit Hilfe der Hohlkugeln zu erreichende Oeffnungswinkel in der That grösser als bei der ausschliesslichen Beleuchtung mit dem Spiegel.

Nach Allem glaube ich somit zu der Ansicht berechtigt zu sein, dass die Küster'schen Object-Hohlkugeln in der Form, in der sie jetzt vorliegen, zu einer allgemeinen Anwendung nicht empfohlen werden können. Immerhin ist es aber nicht ausgeschlossen, dass dieselben nach Anbringung einiger Verbesserungen in manchen Fällen gute Dienste zu leisten im Stande wären, und es schien mir somit auch geboten, auf dieselben an dieser Stelle aufmerksam zu machen.

[Eingegangen am 5. Juni 1893.]

Die Methodik der histologischen Untersuchung des Knochengewebes.

Von

Dr. Josef Schaffer,

Privatdocenten und Assistenten am Histologischen Institute der K. K. Universität in Wien.

In einer kleinen Studie, betitelt „Die Färberei zum Studium der Knochenentwicklung“ [1], habe ich eine Reihe der wichtigsten Färbemethoden besprochen, welche bei osteogenetischen Studien Anwendung finden. Bei dieser Gelegenheit wurden auch einige Angaben über die färberische Darstellung einzelner Elemente des fertigen Knochengewebes, so der Sharpey'schen und elastischen Fasern, der Knochenzellen etc. gemacht.

Die letzten Jahre haben eine Reihe verbesserter Untersuchungsmethoden gebracht, mittels welcher ein Fortschritt in der Erkenntniss des feineren Baues sowie der Wachsthumsvorgänge des Knochengewebes möglich wurde, und so wird es der, welcher sich eingehender mit Studien über das Knochengewebe beschäftigt, nicht überflüssig finden, wenn ihm im Nachfolgenden eine übersichtliche, grösstentheils durch Nachuntersuchung kritisch gesichtete Darstellung des Gegenstandes geboten wird, in welcher auch des Verf.'s eigene Erfahrungen mitgetheilt werden sollen.

1. Untersuchung des frischen Knochengewebes.

Wie bei allen histologischen Untersuchungen ist auch bei der des Knochengewebes die Beobachtung des frischen, überlebenden Gewebes nicht ausser Acht zu lassen; leider ist dieselbe nur in sehr beschränktem Maasse möglich, da die meisten Knochen zu massig sind, um ohne weiteres mikroskopisch untersucht zu werden. Es giebt aber so dünne Knochenplättchen, dass man dieselben direct unter das Mikroskop bringen kann. Als solche wurden beispielsweise von Rollett [63] [2] empfohlen: Plättchen vom Pflugschaarbein, Thränenbein, dünne Plätt-

[1]) Diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 1.

[2]) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das am Schlusse dieser Abhandlung befindliche Literatur-Verzeichniss.

chen von pathologisch auftretenden Verknöcherungen; von Busch [12] die Ausbreitungen des Siebbeines, einzelne Spongiosabälkchen, kleine Stückchen aus der Fossa infraspinata und Fossa iliaca oss. il.

Volkmann [75] hat auch dünnste Knochenbälkchen mit der Pinzette ausgebrochen oder kleine Partikelchen stark rareficirter Diploe mit Staarnadeln zerzupft und bezeichnet diese Methode als „die bei weitem vorzüglichste" zum Studium der Veränderungen an den zelligen Elementen des Knochengewebes. Frisch ausgebrochene Spongiosabälkchen hat auch v. Recklinghausen [60] zur Untersuchung verwendet und ist dabei auf eigenthümliche Bilder gestossen, die zunächst nicht in das Schema der normalen Knochenstructur gehören, und auf welche weiter unten noch näher eingegangen werden soll.

Zur Untersuchung im frischen Zustande eignen sich besonders auch die dünnen, platten Schädelknochen kleiner Säugethiere (das Stirnbein von Vespertilio pipistrellus, Nasenmuscheln der Hausmaus, Leydig [46, 47], die Scheitelbeine der Maus, des Maulwurfs u. s. w.), die Schädelknochen von Urodelenlarven, Leydig [47], die flachen Opercularknochen kleiner Knochenfische u. s. w.; man schabt von denselben mit starkem Skalpell das Periost ab und bringt sie direct in einer indifferenten Zusatzflüssigkeit unter das Mikroskop.

An solchen Präparaten wird man im allgemeinen die gegenseitige Anordnung der beiden wichtigsten Bestandtheile des Knochengewebes: der Grundsubstanz und der in dieselbe eingegrabenen Lücken mit ihren verästelten Ausläufern und Zellkörpern erkennen, vielfach auch kleinere Gefässkanäle und Markräume; über feinere Einzelheiten geben jedoch solche Präparate keinen Aufschluss.

2. Herstellung durchsichtiger Schnitte und Schliffe vom nicht entkalkten Knochen.

Heitzmann [32] empfiehlt als ein gutes Object den spongiösen Epiphysenknochen der Schenkelcondylen junger Kaninchen. „Der Knochen ist hier leicht schneidbar; man kann sofort Sagittal- oder Frontalschnitte von beliebiger Ausdehnung so anfertigen, dass sie für die stärksten Vergrösserungen geeignet sind."

Auch aus der Compacta grösserer Knochen kann man sich mit einem starken Knorpelmesser ohne weiteres dünne Quer- und Längsschnitte herstellen (Böhm-Oppel u. A.). v. Recklinghausen [60] hat sich dieser Methode zur Anfertigung von Schnitten in Alkohol conservirter Knochen bedient und durch weitere Behandlung (s. u.) solcher

Schnitte auch Aufschlüsse über eigenthümliche Structurverhältnisse der Grundsubstanz erhalten.

Jedoch auch diese Methode ist nur ein Nothbehelf, und erhält man mittels derselben nur kleine, vielfach durch Risse verunstaltete, gerollte Schnittchen.

Will man die Anordnung der Theile, den Aufbau grösserer Knochen studiren, so muss man sich der Schleifmethode bedienen, welche es gestattet, durchsichtige grössere Längs- oder Querschliffe durch ganze Knochen herzustellen.

Solcher Schleifmethoden sind zahlreiche empfohlen worden und wollen wir zunächst jene besprechen, welche nur den getrockneten, von seinen Weichtheilen befreiten Knochen betreffen.

Unerlässliche Bedingung zum Gelingen guter Schliffpräparate ist eine sorgfältige Maceration und vollständige Entfettung der Knochen.

Genauere Vorschriften zur Maceration giebt u. A. Ranvier [59; p. 280]; im allgemeinen genügt es, wenn man frische Knochen, die man von allen anhaftenden Weichtheilen befreit und deren Markhöhle man eröffnet hat, ohne sie eintrocknen zu lassen, in Wasser bringt und sie, am besten an einem warmen Orte, Wochen bis Monate stehen lässt; dann bürstet man sie unter starkem Wasserstrahle ab und lässt sie an einem luftigen Orte, aber nicht dem directen Sonnenlichte ausgesetzt, trocknen. Sie müssen dann vollkommen weiss erscheinen; zeigen sie noch gelbliche, translucide Stellen, so enthalten sie noch Fett und müssen nachträglich in Benzol, Toluol oder Xylol bei Brütofentemperatur entfettet werden.

Böhm und Oppel [7] empfehlen auch „verweste, im Laufe der Jahre vom Regen ausgewaschene alte Knochen"; wenn man solche wählt, muss man gewärtig sein, dieselben von pflanzlichen Bohrgängen durchsetzt zu finden, welche oft so massenhaft entwickelt sind, dass sie die normale Structur ganz verdecken.

Den so vorbehandelten Knochen spannt man in den Schraubstock ein und fertigt mit einer Laubsäge aus freier Hand möglichst dünne und ebene Sägeschnitte an; das gelingt bei kleineren Stücken leicht, zur Anfertigung grosser, dünner Sägeschnitte gehört viele Uebung.

Busch [12] hat sich zu diesem Zwecke zuerst einer Kreissäge bedient, welche (am besten durch Dampf) in eine gleichmässige Bewegung versetzt wird, und gegen welche dann das auf einen Buchenstab aufgeleimte Knochenstück, in einen Support eingespannt, vorbewegt wird. Busch erzielte durch diese Methode sehr gute Resultate und bemerkt

dazu[1]: „Ich bin überzeugt, dass, wenn man die Kreissäge besonders sorgfältig auswählen würde, man bei kleineren Dimensionen nur durch den Sägeschnitt Plättchen gewinnen würde, die man nach einer leichten Abplättung beider Flächen sofort unter das Mikroskop legen könnte".

In der That ist in jüngster Zeit eine solche Kreissäge von Prof. Csokor [15] im Vereine mit dessen Bruder in geistreicher Weise zu einer Knochenschneidemaschine verwendet worden, welche im Stande ist, sogar frische Knochen, ohne jede Vorbehandlung, in Serienschnitte zu zerlegen und zwar so, dass sie sich sogleich zur mikroskopischen Untersuchung eignen. Eine genauere Beschreibung des Apparates findet sich an der angegebenen Stelle; er ist nach dem Principe einer Circularbrettersäge gebaut. Die Säge kann in sehr schnelle Rotation versetzt werden, welche Bewegung zugleich auf eine Schraube ohne Ende übertragen wird. Durch diese wird ein Objectschlitten, in den das Knochenstück eingeklemmt ist, langsam aber gleichmässig gegen die Säge herangezogen. Dieser Apparat wurde auf der letzten Anatomenversammlung in Wien vorgezeigt und die damit angefertigten Schnitte ohne weiteres mit einem Objectiv 8a von Reichert demonstrirt.

Während also die mittels dieser Maschine angefertigten Sägeschnitte keiner weiteren Behandlung bedürfen, müssen die aus freier Hand gesägten erst durchsichtig geschliffen und dann zur Entfernung der Sägespuren polirt werden. Diese zwei Proceduren können in mannigfacher Weise vorgenommen werden.

Zum Schleifen werden vielfach Schleifpulver (Tripel, Harting; Bimssteinpulver) verwendet; man mengt dieselben auf einer matten Glasplatte mit Wasser zu einem Brei und schleift in diesem den Sägeschnitt, indem man ihn mittels eines reinen Korkes andrückt, unter wiederholtem Umwenden so dünn, dass er auf die Fingerbeere aufgelegt die Riffen derselben durchscheinen lässt. Vielfach wird empfohlen, den Schliff mittels Siegellack (Harting) auf den Kork oder mittels Canadabalsam auf einen Glasblock (s. u.) aufzukleben, doch ist dies, wenigstens für die Herstellung der ersten Schlifffläche, nicht nöthig.

Ranvier [59] empfiehlt die Sägeschnitte zwischen zwei Bimssteinen zu schleifen, eine Methode, deren sich auch v. Koch [37] bei anderen Objecten bedient hatte. Busch [12] hat zuerst Feilen zur Herstellung durchsichtiger Schliffe verwendet, eine Methode, die insoferne von Vortheil ist, als man die Verunreinigung durch das Schleifpulver vermeidet. Zuerst wird eine Fläche geglättet, bis die Spuren der Sägezähne ver-

[1]) Busch, l. c. p. 490.

schwunden sind; dann wird das Plättchen auf einen kleinen, polirten Klotz von Buchenholz aufgeleimt, wozu es mit einer Spiegelplatte bedeckt in den Schraubstock eingeschraubt wird, damit es ganz eben liegt. Der Klotz wird dann in den Schraubstock eingespannt und das Knochenplättchen mit immer feineren englischen Feilen dünn geschliffen, bis die Holzstructur durchschimmert. Dann wird es in warmem Wasser gelöst und zwischen zwei Spiegelglasplatten eingepresst getrocknet.

Der Feilmethode bedient sich auch v. Hohnel [33]; die erste Schlifffläche wird am Knochen durch Feilen hergestellt. Es werden nacheinander Feilen von Furchenbreite $^4/_6$ mm, $^4/_{10}$ bis $^4/_{15}$ mm und eine ganz feine Vautierfeile von $^4/_{24}$ mm Furchenbreite verwendet. An dem so vorbereiteten Ende wird ein $^1/_2$ bis 1 mm dickes Stück abgesägt und die glatte Fläche mit Canadabalsam auf den Objectträger aufgeklebt. Eingedickter Canadabalsam wird auf dem Objectträger erwärmt, der Sägeschnitt in den flüssigen Balsam übertragen; damit dieser rasch erstarrt, bringt man den Objectträger auf eine Metallplatte, legt ein Stück Filtrirpapier auf den Schliff und drückt ihn mit einem Kork auf. Nachdem man das Papier und den überflüssigen Balsam entfernt hat, wird die Feilprocedur wiederholt und das Präparat zum Schluss eventuell trocken auf einem Mississippi- oder Arkansasstein geschliffen.

Um die Oberflächen des Schliffes ganz glatt zu bekommen, muss er in den meisten Fällen noch polirt werden; dazu ist es nöthig, ihn auf das sorgfältigste von allem anhaftenden Schleifpulver zu reinigen, was man am besten durch Bearbeiten mit einem steifen Pinsel unter Wasser, dann unter Alkohol erreicht. Wenn der Schliff vollkommen trocken ist, reibt man ihn auf einer sorgfältig gereinigten, matten Glasplatte (Harting), glattem Papier, auf Waschleder mit geschlemmter Kreide (Stöhr), auf einem Abziehstein u. s. w., bis beide Flächen vollkommen spiegelnd erscheinen.

Wenn man den Schliff trocken polirt, darf man ihn nicht mit den Fingern berühren, sondern bedient sich eines reinen Korkes. Das Entfernen der Schleifpulver ist oft sehr mühsam, daher ist im allgemeinen der Feilmethode der Vorzug zu geben (vgl. auch die Methode von Matschinsky [48]). Ich bediene mich mit Vorliebe verschieden feiner Schleifsteine, mittels welcher ein rasches und sauberes Arbeiten möglich ist, eine Methode, die auch Frey [27] ausführlich beschreibt. Der Sägeschnitt wird zuerst auf einem gröberen (künstlichen Schmirgel-) Stein einfach mit dem Finger, den man allenfalls durch Leder- oder Kautschuküberzug schützen kann, glatt und dünn geschliffen, gut ab-

gewaschen und dann auf einem belgischen Abziehstein, Mississippi- oder Arkansasstein (v. Höhnel), lithographischem Schiefer (Ehrenbaum [22]) unter mässiger Befeuchtung bis zur möglichsten Dünne weiter behandelt; dann wird er wieder gewaschen, und nach dem Trocknen erscheinen seine Flächen vollkommen spiegelnd und glatt.

In vielen Fällen empfiehlt es sich, die Sägeschnitte in einer harten, schleifbaren Masse einzuschliessen, besonders wenn es sich um die Erhaltung zarter Knochenbälkchen (Spongiosa) oder um fossile Knochen handelt, deren organische Grundsubstanz verloren gegangen ist. Auch um Sägeschnitte kleiner, gebrechlicher Knochen (Oberschenkel oder Humerus vom Frosch, der Fledermaus, kleinerer Vögel etc.) herzustellen, ist ein solcher Einschluss oft nöthig. Dazu genügt meistens ein Tropfen Siegellack, der die Markhöhle ausfüllt und den Knochen umhüllt; Ranvier [50] bedient sich zum Einschluss spongiöser Knochensubstanz der Durchtränkung mit dicker Gummilösung und nachfolgender Härtung in Alkohol. Beim Schleifen darf dann selbstverständlich kein Wasser angewendet werden.

Auch die von Ehrenbaum [22] empfohlene Methode kann angewendet werden: Einschmelzen des Objectes in 10 Th. Kolophonium und 1 Th. gewöhnlichen Wachses, Schleifen mit Schmirgel von steigender Feinheit, Poliren auf reinem, mässig feucht gehaltenem lithographischem Schiefer. Aufkitten der polirten Fläche durch Aufdrücken auf den erwärmten Objectträger. Wiederholen des Schleifens; Säubern und Trocknen des Schliffes, Behandeln mit Terpentinöl oder Chloroform, Einschluss in Canadabalsam.

Sehr empfehlenswerth ist für gebrechliche Objecte die Methode welcher sich vielfach die Geologen und Mineralogen zur Herstellung von Gesteinsschliffen bedienen, und die auch ich bei meinen Untersuchungen fossiler Knochen und Zähne[1] ausschliesslich angewendet habe. Die Stücke werden zunächst auf einem Eisenlöffel in dicken Canadabalsam unter vorsichtigem Erwärmen eingeschmolzen; das Erhitzen darf nicht zu rasch vor sich gehen, noch zu weit getrieben werden, da sonst der Balsam spröde und brüchig wird. Durch öfteres Eintauchen einer Nadel in den Balsam und Prüfen desselben mit dem Fingernagel überzeugt man sich am besten, wann die gewünschte Consistenz erreicht ist. Dies ist der Fall, wenn der der Nadel anhaftende Balsam

[1]) Schaffer, J., Ueber den feineren Bau fossiler Knochen (Sitzungsber. d. K. Acad. d. Wiss. Wien, Bd. XCVIII, 1889); Schaffer, J., Verhalten fossiler Zähne im polarisirten Lichte (Ebendort Bd. XCIX, 1890).

rasch erstarrt und beim Aufdrücken mit dem Nagel keinen Eindruck erleidet, aber auch bei stärkerem Drucke nicht zerbröckelt. Das so eingebettete Stück kann man mit der Laubsäge in mässig dicke Scheiben zerlegen, oder man stellt sich die erste Schlifffläche auf einem Schleifstein her. Nachdem sie abgeglättet wurde, kittet man das Stück mit derselben auf den Objectträger auf. Dazu erwärmt man wieder vorsichtig auf dem gut gereinigten Objectträger einen Tropfen Balsam, setzt das Stück mit der Schlifffläche hinein und, wenn der Balsam die oben angegebene Consistenz hat, drückt man das Stück fest auf (durch Beschweren mit einer Eisenplatte etc.), sodass zwischen der Schliff- und Glasfläche keine Luftblasen sichtbar sind. Dann wird das Stück zuerst auf einem rotirenden Schleifstein und endlich auf einem feinen Stein möglichst dünn geschliffen; gerade da löst sich derselbe oft ab, wenn das Aufkitten nicht vollständig gelungen ist.

Eine Einbettung der Knochenstücke muss stets vorgenommen werden, wenn man sie mit Erhaltung ihrer Weichtheile zu Schliffen verarbeiten will.

Volkmann [75] war wohl der erste, der die Anfertigung feuchter Schliffe von frischen oder in Alkohol gelegenen Knochen empfohlen hat.

Vollkommenere Methoden sind von Matschinsky, Weil und Röse empfohlen worden; die Angaben der beiden letzteren Autoren beziehen sich im wesentlichen auf die Einbettungsmethode, deren sich v. Koch [37] bei seinen Corallenstudien bedient hatte, und welche zuerst von Weil [76] auch für Zähne und Knochen empfohlen wurde. Zur Geschichte der Methode vergleiche man den Aufsatz von Röse [62].

Zur Anfertigung von Knochenschliffen mit Erhaltung des Periosts und der Spongiosa bedient sich Matschinsky der alten Methode, harte histologische Objecte in Gummi arabicum einzubetten und in Alkohol zu härten. v. Koch hat bei seinen Corallenstudien ebenfalls diese Methode geprüft.

Die Vorschrift Matschinsky's [49] ist folgende: „Frische Knochen, deren Weichtheile bis auf Periost und Knorpel entfernt wurden, werden mit der Säge in mehrere Querstücke zerlegt; enthält die Markhöhle Fett, so wird dieses durch einen Wasserstrahl abgeschwemmt. Von diesen Stücken werden möglichst dünne Plättchen in Längs- oder Querrichtung abgesägt, skizzirt (um allfallsige Schleifverluste zu erkennen) und auf 24 Stunden in sehr dicke Gummilösung, dann ebenso lange in 95procentigen Alkohol gebracht. Zum Schleifen lässt man sie an der Luft trocknen. Die eine Oberfläche des Präparates wird zuerst mit

einer Feile, dann auf einem guten Schleifstein abgeschliffen, bis sie keine groben Schliffspuren mehr aufweist. Dann wird das Stück mit dieser Oberfläche mittels dicker Gummilösung auf ein vollkommen glattes Holzbrettchen oder eine matte Glasplatte aufgeklebt, wobei es gut ist, den Schliff zu beschweren, dass die Schlifffläche an allen Punkten gut hafte. Nun wird das Präparat mit immer feineren Feilen bearbeitet, bis es fast durchscheinend ist. Dann wird in Wasser das Gummi aufgelöst, der Schliff getrocknet, eine halbe Stunde in Aether oder Benzin gebracht und ist zur weiteren Verarbeitung fertig".

Wie man sieht, verzichtet diese Methode auf eine Erhaltung der zelligen Elemente des Knochen, Knochenmarkes und Periosts; auch ist es oft unmöglich, von frischen Knochen mit lose anliegendem Periost Sägeschnitte herzustellen, welche die Gewebe in situ erhalten. Vortheilhafter scheint mir jedenfalls, der Einbettung in Gummi eine Fixirung des frischen Knochen mit seinen Weichtheilen in Sublimat vorangehen zu lassen, wie dies für die folgende, viel vollkommenere Methode v. Koch's empfohlen wurde.

Der Grundgedanke derselben ist die Absicht, künstlich einen ähnlich versteinernden Einschluss harter, organischer Gebilde, die zartere Weichtheile umschliessen, herzustellen, wie die Natur kleinere Lebewesen wohlerhalten in Bernstein eingeschlossen hat.

Ohne auf die Originalmittheilungen v. Koch's [37] einzugehen, seien im Folgenden die Anwendungen seiner Methode auf den Einschluss von Zähnen und Knochen wiedergegeben. Nach Weil [46 c] werden die frischen Objecte (dünne Knochenscheiben, aufgesprengte Zähne) in Sublimat („concentrirte" Lösung; besser eine $^1/_2$procentige Kochsalzlösung, die heiss mit Sublimat gesättigt und schwach mit Essigsäure angesäuert wird; der Verf.) fixirt, in fliessendem Wasser ausgewaschen und nach Anwendung von Jodalkohol nachgehärtet. Nun folgt eine Durchfärbung des Stückes nach einer der bekannten Methoden. (Weil empfiehlt Boraxcarmin mit Differenzirung in saurem Alkohol), Entwässern und Durchtränken mit einem ätherischen Oel, in dem die Stücke 12 und mehr Stunden bleiben. Abspülen in reinem Xylol und Uebertragen auf mindestens 24 Stunden in viel Chloroform und aus diesem in Chloroform-Canadabalsam. Diesen bereitet man sich, indem man reinen Canadabalsam auf dem Wasserbade vorsichtig so lange erwärmt, bis er nach dem Erkalten glashart wird. Von diesem harten Balsam bereitet man sich die dünne Lösung, in welcher die Zähne 24 Stunden liegen; dann setzt man weiter Balsam zu, soviel sich löst, und dampft das Ganze wieder am Wasserbade bis zur Glashärte ein. Je langsamer

man die Proceduren vornimmt, desto besser gelingen die Präparate; hauptsächlich muss man sich vor zu starkem Erwärmen des Balsams hüten, da er sonst brüchig wird. So eingebettete Stücke werden in feine Scheiben zerschnitten und geschliffen.

Trotz der empfohlenen Vorsicht treten bei dieser Anwendung der Methode nicht selten Schrumpfungen der Weichtheile ein, wie dies Weil selbst erfahren hat. v. Koch betonte in seinen Mittheilungen als besonders wichtig ein sehr langsames Eindampfen der Harzlösungen.

Nach Röse [62] muss man schon beim Ueberführen der Präparate von absolutem Alkohol in ätherische Oele sehr vorsichtig zu Werke gehen. Er verwandte dazu Cedernöl, und zwar kommen nach seiner Vorschrift die Objecte aus Alkohol in ein Gemisch von Alkohol und Cedernöl, dann in reines Cedernöl, weiter in ein Gemisch des Oeles mit Chloroform oder Xylol, endlich in reines Chloroform oder Xylol.

Zum Einbetten bediente er sich des Damarlacks; dünne Lösungen in Chloroform oder Xylol, Eindampfen auf dem Sandbade, wobei man im Beginne möglichst geringe Temperaturgrade wählen muss; zum Schlusse kann man ohne Schaden etwas rascher und bei höherer Temperatur eindampfen. Die ganze Procedur nimmt Monate in Anspruch, ergiebt dann aber sehr brauchbare Präparate.

Der Aufsatz von Mummery [52] über die Präparation mikroskopischer Zahn- und Knochenschliffe enthält im wesentlichen eine Reproduction der Angaben Weil's.

3. Anfertigung von Schnitten durch entkalkten Knochen.

Die Schwierigkeit dieser Methode besteht in der möglichst schonenden Entfernung der anorganischen Bestandtheile aus der Knochengrundsubstanz. Da zu diesem Zwecke nur mehr oder minder starke Säuren verwendet werden können und in diesen das histologische Formelement der Knochengrundsubstanz, die leimgebende Fibrille stark quillt, so ergiebt sich von selbst, dass nicht jede Entkalkungsmethode sich mit Erfolg zum Studium des feineren Baues der Knochengrundsubstanz anwenden lässt, besonders nicht die früher gebräuchlichen mit wässerigen Lösungen starker Mineralsäuren.

Eine Zusammenstellung der gebräuchlichsten Entkalkungsmethoden hat Haug [31] in dieser Zeitschrift gegeben und sei hiermit auf dieselbe verwiesen.

Hier sollen nur jene Methoden, welche den Vortheil bieten, die fibrilläre Structur des Knochengewebes möglichst sichtbar zu erhalten, hervorgehoben werden.

Wie aus den oben gemachten Bemerkungen hervorgeht, muss man bei der Entkalkung des Knochengewebes zu histologischen Zwecken in erster Linie bedacht sein, der durch die Säuren verursachten Quellung ein Gegengewicht durch Mittel zu bieten, welche eine Schrumpfung des Bindegewebes bewirken. Diese Erwägung führte v. Ebner [17] zur Combination einer energisch entkalkenden Säure, der Salzsäure mit einer starken Kochsalzlösung. Er verwendete eine 10- bis 15procentige Kochsalzlösung, die 1 bis 3 Procent Salzsäure enthielt. Die Säure muss der Grösse des zu entkalkenden Knochenstückes entsprechend oft erneuert werden; so entkalkte Knochen unterscheiden sich durch ihr weisses Ansehen und ihre Undurchsichtigkeit von dem gelblichen, durchscheinenden gequollenen Knochenknorpel.

Eine besondere Schwierigkeit macht die vollkommene Entfernung der Säure aus dem entkalkten Knochen. Um nicht gequollenen, undurchsichtigen Knochen neutral zu erhalten, verfuhr v. Ebner[1] folgendermaassen: Eine der Grösse des Knochens entsprechende Quantität kalt gesättigter Kochsalzlösung wird beiläufig mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt und dann im Laufe einiger Tage successive so viel Salzsäure zugesetzt, bis der Knochen vollständig biegsam geworden ist. Dann wird er in fliessendem Brunnenwasser ausgewaschen und wieder in zur Hälfte verdünnte, kalt gesättigte Kochsalzlösung gebracht, deren bald auftretende saure Reaction durch Zusatz stark verdünnter Ammoniakflüssigkeit neutralisirt wird. Dies wiederholt man unter fleissigem Umschütteln der Flüssigkeit so lange, bis die Kochsalzlösung nicht mehr sauer reagirt.

In 10procentiger Kochsalzlösung kann man aber auch nicht ganz neutrale Knochenschnitte untersuchen.

In neuester Zeit empfiehlt Vivante [74] die Knochenstücke nach der Entkalkung in v. Ebner's Flüssigkeit und gründlichem Auswaschen zur Neutralisirung in eine Lösung von kohlensaurem Natron zu übertragen.

Eine zweite vorzügliche Methode wurde von Thoma [69] angegeben (bei Haug nicht erwähnt) und habe ich auf dieselbe an anderer Stelle[2] aufmerksam gemacht. In neuester Zeit hat Thoma [70] selbst seine Methode in dieser Zeitschrift wieder empfohlen.

Beliebig fixirte oder gehärtete Knochen kommen aus 95- bis 96procentigem Alkohol in eben solchen Alkohol, der auf 5 Raumtheile

[1]) v. Ebner, l. c. p. 10.

[2]) Schaffer, J., Wiener klin. Wochenschr. 1891, No. 22, p. 405.

1 Raumtheil officineller, reiner, concentrirter Salpetersäure enthält. Oefteres Umschütteln und Wechseln der Flüssigkeit bis zur vollständigen Entkalkung (Tage bis Wochen). Abspülen der Objecte mit Alkohol und Uebertragen in 95- bis 96procentigen Alkohol, der präcipitirten, kohlensauren Kalk in Ueberschuss enthält; darin werden die Präparate in 8 bis 14 Tagen vollkommen säurefrei; Abspülen des Kalkpulvers und Uebertragen der Stücke in reinen Alkohol. Der besondere Vortheil dieser Methode besteht in der Möglichkeit der vollkommenen Neutralisirung der Präparate; weiter ist die Salpetersäure eine sehr schonend wirkende Säure, die ja auch in Form des Altmann'schen Gemisches als Fixirungsmittel verwendet wird. Zur Entkalkung wurde sie zuerst von Strelzoff[1] empfohlen und später von Busch [12] ausschliesslich verwendet (in wässerigen Lösungen von 1 bis 10 Procent, womit eine Säure vom spec. Gew. 1·25 gemeint ist).

In neuerer Zeit wird von mancher Seite besonders das Phloroglucin mit Zusatz von Mineralsäuren als schonend und rasch wirkende Entkalkungsflüssigkeit empfohlen. Die ersten Angaben stammen von Andeer [2]; sie beziehen sich auf die Thatsache, dass Phloroglucin mit Salzsäure gemischt binnen wenigen Stunden Knochen in eine weiche, schnittfähige Masse umzuwandeln vermag. Ueber den Procentgehalt der Phloroglucinlösung werden keine bestimmten Angaben gemacht („ungefähr eine Messerspitze auf einen Liter warmen Wassers"), nur der Säuregehalt soll nach den Verschiedenheiten der Knochen abgestuft werden. Für Knochen von Batrachiern 5 bis 10 Procent reine HCl, von Cheloniern und Vögeln 10 bis 20 Procent, von Säugethieren 20 bis 40 Procent.

Die Methode wurde von Haug [30] modificirt, und an oben citirter Stelle giebt er folgende Vorschrift: 1 g Phloroglucin wird in 10 cc reiner, concentrirter HNO_3 (spec. Gew. 1·4) langsam und sehr vorsichtig unter leichtem Schütteln erwärmt. Es bildet sich unter lebhafter Reaction eine dunkelrubinrothe Flüssigkeit, die mit 50 cc dest. Wasser verdünnt wird. Diese Stammlösung kann bis zu 300 cc mit 20 Procent HNO_3 verdünnt werden, weiter hinaus reicht die „schützende" Wirkung des Phloroglucins nicht.

In dieser Flüssigkeit werden fötale, jugendliche und Knochen niederer Thiere schon binnen einer halben Stunde weich, aber auch für grössere, ältere und härtere Knochen genügen Stunden. Dann folgt

[1]) Strelzoff, Untersuchungen aus dem pathologischen Institut zu Zürich, H. 1, 1873.

eine gründliche Entsäuerung durch Auswaschen in fliessendem Wasser (2 Tage).

Statt dieser rapid entkalkenden Flüssigkeit kann man auch eine alkoholische Lösung von folgender Zusammensetzung anwenden:

Phloroglucin	1
Acid. nitr.	5
Alkohol	70
Aq. dest.	30

Ferreri [24] hat zur Entkalkung des knöchernen Labyrinthes folgende Mischung empfohlen: 1 g Phloroglucin wird in der Wärme in 100 g H_2O und 10 cc HCl gelöst und nach dem Erkalten 200 cc 70procentiger Alkohol zugesetzt. Die Stücke kommen auf 30 bis 40 Tage in die Flüssigkeit, die jede Woche zu wechseln ist und werden in 70procentiger Alkohol ausgewaschen. Böhm und Oppel [7] erwähnen, dass gesättigte, wässerige Lösung von Phloroglucin mit Salzsäurezusatz im Stande ist, Knochen in kurzer Zeit zu entkalken, wobei die eingeschlossenen Zellen sich sehr gut erhalten. Die Stücke werden mit Wasser gewaschen.

Nach Versuchen mit der Phloroglucin-Entkalkungsmethode kann ich bestätigen, dass die Färbbarkeit der Präparate unter derselben nicht leidet. Entschieden rathen muss ich jedoch, die Mischung des Phloroglucins mit der Salpetersäure unter dem Abzug des chemischen Heerdes vorzunehmen, und ist dabei eine Erwärmung ganz unnöthig. Wenige Secunden, nachdem man das Phloroglucinpulver mit der Salpetersäure übergossen hat, tritt unter reichlicher und stürmischer Entwicklung braunrother Dämpfe (salpetriger Säure) eine sehr heftige, mit bedeutender Wärmeentwicklung verbundene Reaction ein, die 10 bis 15 Minuten andauert.

Zur raschen Entkalkung trägt das Phloroglucin selbst gar nichts bei, wie man nach den Bemerkungen mancher Antoren meinen möchte; dafür können nur die grossen Säuremengen, welche als Zusatz empfohlen werden, verantwortlich gemacht werden.

Worin die schützende Wirkung des Phloroglucins besteht, darüber konnte ich keine Angaben finden. Nach Versuchen mit der alkoholischen Lösung erhielt ich beträchtliche Schrumpfungen, besonders des spongiösen Knochengewebes, sodass ich glaube, die Wirkung des Phloroglucins dürfte analog der der starken Kochsalzlösung eine Schrumpfung erzeugende sein, und zwar scheint diese Wirkung erst in Verbindung mit der Säure aufzutreten.

Für die besprochenen, rasch wirkenden Entkalkungsmethoden gilt, wie für die meisten der Grundsatz, dass die Objecte erst nach einer sorgfältigen Fixirung oder Härtung in die Entkalkungsflüssigkeit gebracht werden dürfen.

Zugleich fixirend, härtend und entkalkend wirken gesättigte,

wässerige Pikrinsäure, Pikrinsalpetersäure, Chromosmium- und einfache Chromsäuregemische. Diese Fixirungsflüssigkeiten entkalken zwar nur sehr langsam; verwendet man aber nur kleine Stücke, so sind die Bilder auch die besten, die man erhalten kann. Besonders zum Studium der Grundsubstanz, wozu VAN DER STRICHT [67] zuerst FLEMMING's Gemisch verwendete, sind die Osmiumgemische sehr zu empfehlen. Man kann die Stücke Wochen und Monate lang in der Flüssigkeit lassen, um, wenn man sie in der ersten Zeit nach 2 Tagen, späterhin in grösseren Intervallen wechselt, so entkalken sie auch grössere Knochenstücke unter guter Erhaltung der Textur.

Die weitere Behandlung der entkalkten Objecte ist die gleiche wie bei anderen Schnittpräparaten; nur möchte ich für die Einbettung entschieden der Celloïdinmethode den Vorzug geben, da die bei der Paraffineinbettung nöthige Erwärmung der Objecte gerade für die Knochensubstanz bedeutende Nachtheile mit sich bringt.

4. Die Darstellung der Knochenzellen.

Obgleich zur Darstellung der protoplasmatischen Knochenzellen eine Reihe von Methoden angegeben wird, ist es noch mittels keiner derselben gelungen, zu einer unbestrittenen Anschauung über die Form der Knochenzellen zu gelangen; ja sogar die Frage, ob jede Knochenlacune von einem Zellkörper ausgefüllt werde, wird heute noch von verschiedenen Autoren verschieden beantwortet. Um die Knochenzellen deutlich zur Anschauung zu bringen, verfährt man auf zweierlei Weise: entweder versucht man sie zu isoliren oder man lässt die Zellkörper durch Färbung, Imprägnation oder eine chemische Veränderung in situ deutlich hervortreten. Ich übergehe hier die erste, vermeintliche Isolation der Knochenzellen durch VIRCHOW, welche in einem der nächsten Capitel zu besprechen ist. Verhältnissmässig leicht gelingt sie aus embryonalen Knochen, und empfiehlt BROESIKE [10] zu diesem Zwecke Behandlung mit starker Salz- oder Salpetersäure, Kochen in starker Essigsäure oder Pepsinverdauung. BONNET [8] empfiehlt schonende Entkalkung ganz frischer, dünner Knochenplättchen (Siebbeinlabyrinth von Mäusen), Färbung derselben und Zerzupfung in Glycerin. Besser ist es, frische, dünne Knochenplättchen mit Fixirungsmitteln zu behandeln, welche zugleich entkalken (HERMANN'sche Lösung (SCHIEFFERDECKER) [65], FLEMMING's Gemisch etc.) und dann mit Nadeln zu zerzupfen. Da gelingt es nicht selten, besonders wieder an embryonalen Knochen, die Zellen wenigstens theilweise zu isoliren.

Diese Methoden sind jedoch nicht exact und einwurfsfrei genug, um die strittige Frage beantworten zu helfen, ob die Knochenzellen im fertigen Knochen unter einander durch Protoplasmafortsätze verbunden sind; denn für den Fall, dass auch längere Zellausläufer in die Kanälchen eintreten würden, müssten sie so zart sein, dass sie durch diese Methoden kaum erhalten werden könnten. Darum hat man sich bemüht, die Knochenzellen in situ von der Grundsubstanz durch Färbung zu differenziren; allein auch diesem Verfahren stellen sich grosse Schwierigkeiten entgegen.

Eine der einfachsten und ältesten Methoden besteht in der Färbung frischer, dünner Knochenplättchen, die man durch Schaben mit einem Skalpell vom Periost befreit hat, mit Carmin.

Volkmann [75] verwendete zur deutlicheren Sichtbarmachung der Knochenzellgrenzen statt Carmin schwarze Dinte in starker Verdünnung. Nach Rollett [63] gelangt man vorzüglich zu günstigen Resultaten an mit schwachen Säuren (Chromsäure oder einem Gemische dieser mit etwas Salzsäure) entkalkten Knochen, wenn man dünne Schnitte derselben mit Carmin imbibirt.

Dass auch in Knochen von Erwachsenen die Lacunen in der Regel kernhaltige Zellen enthalten, kann man leicht an Schnitten beliebig fixirter Knochenstückchen sehen, die mittels eines Kern- und Plasmafärbemittels doppelt gefärbt wurden.

Fixirt man dünne Sägeschnitte erwachsener Knochen mit Osmiumgemischen, so findet man an dünnen Schnitten einzelne Lacunen von geschwärzten, also verfetteten Massen erfüllt.

Joseph [35] sowie Heitzmann bedienten sich der Goldmethode zur Darstellung der Knochenzellen. Ersterer brachte die Knochenstückchen (Schädelknochen von Tritonen) auf 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden in 1procentige Goldchloridlösung und reducirte in Wasser, das mit einigen Tropfen Essigsäure versetzt war. Anhaftendes Gewebe wurde mit einem feinen Messerchen unter der Goldlösung abgeschabt. Nach 24 bis 36 Stunden wurden feine Schnitte mit dem Rasirmesser angefertigt und in Glycerin untersucht. Nach Heitzmann [32] sollen an solchen Präparaten die dunkelvioletten Knochenzellen auf dem blassvioletten Grunde scharf hervortreten. Uebrigens stimmen die Resultate beider Autoren nicht überein, indem Joseph beim Triton und Meerschweinchen „aber doch“ für das Vorhandensein von Zellausläufern plaidiren zu müssen glaubt, jedoch keine Anastomosen sehen konnte, während Heitzmann für die Existenz letzterer eintritt. Dazu bemerkt Krause [42] richtig: „Durch Goldchlorid und Reduction desselben in verdünnter

Essigsäure färben sich nicht nur die Osteoblasten (i. e. Knochenzellen) dunkel, welche die Höhlung des zugehörigen Knochenkörperchens nicht ganz ausfüllen, sondern auch die Ausläufer der letzteren ziemlich in ihrer ganzen Ausdehnung. Die Reduction ist der eiweisshaltigen Flüssigkeit zuzuschreiben, die in jenen Kanälchen die ganze Knochensubstanz durchzieht".

Lepkowsky [45] empfiehlt in einer von sachlichen Irrthümern strotzenden Mittheilung ebenfalls eine „neue" Goldmethode speciell für das Zahnbein, die aber auch bei Knochen „durchaus befriedigende" Resultate lieferte; „Knochenplättchen liessen sich innerhalb 24 Stunden entkalken und sehr deutlich färben". Was sich färbte, verschweigt der Autor; wie jedoch aus seiner Schilderung hervorgeht, ist er sich darüber (wie über vieles Andere) auch beim Zahnbein nicht klar. Die „neue" Methode ist folgende: 6 Th. 1procentiger, wässeriger Lösung von Goldchlorid werden mit 3 Th. reiner Ameisensäure gemischt. In diese Flüssigkeit kommen Sägeschnitte von $^1/_2$ bis $^3/_4$ mm Dicke auf 24 Stunden; Waschen in destillirtem Wasser, reduciren in einer Mischung von Gummi arabicum und Glycerin 24 Stunden; abermals waschen, entwässern, Einbettung in Celloïdin oder Paraffin.

Nach Heitzmann [32] ist auch die einfache Entkalkung mit Milchsäure ein gutes Mittel, die Ausläufer der Knochenzellen sichtbar zu machen.

Zur differenzirenden Färbung der Knochenzellen empfiehlt Ranvier [57] das Purpurin. Dasselbe wird in 200 g $^1/_2$procentiger Alaunlösung durch Kochen gelöst, heiss filtrirt und das Filtrat mit 60 cc Alkohol von 36° Cartier (96procentig) gemengt. Färbung der entkalkten Schnitte durch 24 bis 48 Stunden, Auswaschen in Wasser, Einschluss in Glycerin. Es erscheinen die Kerne der Knochenzellen gefärbt. Krause [42] empfiehlt, dünne Knochen in eine Mischung von 1procentiger Osmiumsäure und 5procentiger HCl zu gleichen Theilen einzulegen; da bleibt unter günstigen Umständen die Grundsubstanz hell, die Osteoblastenkörper (Knochenzellen) werden gelblich und in sehr zierlicher Weise sichtbar, ihre Kerne zugleich deutlich.

Diese Beobachtung konnte ich auch an Schnitten durch Knochen machen, die in Pikrinsublimat fixirt und nach Thoma entkalkt worden waren.

Chevassu [13] entkalkt zum Nachweis der protoplasmatischen Ausläufer in Pikrinsäure und färbt mit Essigsäure-Carmin (Schweigger-Seidel) 12 Stunden in der feuchten Kammer; Einschluss in Glycerin, dem etwas von demselben Carmin zugesetzt ist. Auch Renaut's Eosin-

Hämatoxylin benutzte er mit Erfolg; Kerne der Knochenzellen dunkelviolett, Protoplasma roth, die Fortsätze desselben hellviolett.

Eine complicirtere Methode empfiehlt zu demselben Zwecke Chiarugi [14]. Er entkalkt in

Pikrinsalpetersäure	1
Wasser, dest.	2.

Die Schnitte kommen für wenige Minuten in 1procentige Eosinlösung, werden in 3- bis 4procentiger Kalilauge gewaschen, bis kein Farbstoff weggeht und dann auf einige Stunden in 1procentige Alaunlösung übertragen, in der sie auch untersucht und aufbewahrt werden können (wozu sie aber sterilisirt sein muss). Mittels dieses Verfahrens will Chiarugi die Anastomosen der Protoplasmaausläufer nachgewiesen haben. Dazu möchte ich bemerken, dass möglicherweise Eosin in den Kanälchen zurückbleiben kann, welches dann mit der Alaunlösung einen Niederschlag bildet, der zu Täuschungen Veranlassung geben kann. Mir selbst gelang es nicht, in erwachsenen Knochen nach dieser Methode anastomosirende Zellausläufer nachzuweisen.

Auch die Golgi'sche Methode wurde mit theilweisen Abänderungen zum Studium der Knochenzellen angewendet. So von Tirelli [71]. Er bediente sich zur Untersuchung embryonaler Schädelknochen (von fast ausgetragenen Meerschweinchenembryonen). Sie kommen auf 8 Tage in Müller'sche Flüssigkeit, die öfter gewechselt wird, dann in das Osmiumbichromatgemisch

Acidum osmicum, 1procentig	2
Kalium bichromicum, 3procentig	8.

Von da, nach längerem Auswaschen in destillirtem Wasser, in $^3/_4$procentige Silbersalpeterlösung im allgemeinen auf 30 Stunden. Entwässern, Aufhellen mit Terpentinöl, Einschluss in Terpentin-Canadabalsam. Die Knochenzellen erscheinen gruppenweise bis in die feinsten „Ausläufer" schwarz gefärbt.

Vivante [74], der die neueste Untersuchung über die Frage der protoplasmatischen Zellausläufer angestellt hat, bediente sich theils einer Modification der vorigen Methode, theils empfiehlt er eine Färbung mit Chinoleïnblau; in beiden Fällen kam er zu der zweifellosen Ueberzeugung, dass im jugendlichen Knochen die Zellen durch Protoplasmafortsätze zusammenhängen. Er bediente sich fast ausschliesslich des Stirnbeins 4- bis 6monatlicher Kälber. Sehr kleine Stücke des Knochens werden nach dem Vorgehen Tirelli's behandelt. Aus dem Silbersalpeter kommen sie dann zur Entkalkung auf 20 Tage in v. Ebner's Kochsalz-

Salzsäure-Gemisch, wodurch auch die Niederschläge grösstentheils entfernt werden sollen. Dann werden die Stücke gründlich ausgewaschen und in eine Lösung von kohlensaurem Natron gebracht, wieder ausgewaschen, mit Alkohol nachgehärtet und in Paraffin eingebettet. Die Schnitte werden in der bekannten Weise mit Eiweiss aufgeklebt, mit Terpentinöl behandelt und in Damarfirniss eingeschlossen, wobei sie auch das Bedecken mit einem Deckglase ohne Schaden erlauben sollen.

Die zweite Methode Vivante's ist folgende: Sehr kleine Knochenstückchen werden 5 bis 6 Tage in Flemming's Gemisch fixirt und nach dem Auswaschen nach v. Ebner entkalkt (was bei sehr kleinen Stücken überflüssig ist), wieder ausgewaschen und in kohlensaures Natron übertragen. Einbettung in Paraffin. Das Paraffin wird aus den Schnitten durch Terpentinöl, dieses durch Alkohol entfernt und dann kommen sie in eine 0·2procentige, alkoholisch-wässerige[1] Lösung von Chinoleïnblau, welches sie binnen einer Stunde tief violett färbt. Nun werden die Schnitte in beiläufig 50procentigem Alkohol differenzirt, bis sie hellblau werden, und dann in Wasser übertragen. Die Entfärbung muss in dem Momente unterbrochen werden, in dem der Gegensatz in der Färbung von Zellen und Grundsubstanz am stärksten ist. Dann werden die Schnitte bei 40° (im Brütofen) langsam getrocknet, mit Bergamottöl aufgehellt und in Damarfirniss eingeschlossen.

Mittels der angewandten Golgi'schen Methode von Tirelli-Vivante gelingt es in der That, gruppenweise die Lacunen und ihre Ausläufer im frischen Knochen vollkommen darzustellen. An meinen Präparaten aus Schädelknochen erwachsener Katzen finde ich die Kanälchen häufig nicht von einer zusammenhängenden, schwarzen Masse, sondern von einer Tröpfchenreihe erfüllt, Bilder, die ich unmöglich für das Vorhandensein eines Protoplasmafadens beweiskräftig erachten kann. Entschieden gegen die von den beiden Autoren gegebene Deutung dieser Präparate spricht aber der Umstand, dass man ganz dieselben Bilder auch von macerirten und getrockneten Knochen erhalten kann, was Vivante in Abrede gestellt hat. Ich brachte ein macerirtes Knochenstückchen trocken in das Osmiumbichromatgemisch auf 24 Stunden unter den Recipienten einer Luftpumpe, spülte dann mit ¼procentiger Silbersalpeterlösung ab und brachte darauf das Stück auf eben so lange Zeit in ¾procentige Lösung des Silbersalzes wieder unter die Luftpumpe. Dann wurde es vollkommen nach den Angaben Vivante's weiter behandelt, nur dass ich die Dauer der Entkalkung bedeutend abkürzte und einfach Freihandschnitte untersuchte. Dieselben ergaben ganz dieselben Bilder wie frische, ebenso behandelte Knochen. Sicherer erscheint mir die Chinoleïnblaumethode,

[1]) Chinoleïnblau lösst sich nicht in Wasser; es darf daher erst die alkoholische Lösung mit 1 Theil Wasser verdünnt werden (Ranvier, Traité. p. 97).

wenn sie gelingt, was nicht stets der Fall ist. Ausgezeichnete Bilder liefern solche mit Chinoleïnblau gefärbte Präparate aus Flemming's Gemisch nach Einschluss in Kali aceticum für das Studium der Faserung der Grundsubstanz und die Beziehungen der Osteoblasten zu dieser Faserung. Fast alle diese Methoden, welche zur Stütze der Ansicht, dass die Lacunen und Kanälchen von protoplasmatischen Zellen und deren Ausläufern erfüllt werden, empfohlen wurden und denen nicht von vornherein als zweideutig eine Beweiskraft in der Frage abgesprochen werden muss, fanden von Seiten der betreffenden Autoren am embryonalen oder jugendlichen Knochen Anwendung. Dass in letzterem die Zellen Ausläufer in die Kanälchen senden, welche auch unter einander in Verbindung treten können, wird Niemand bezweifeln; man kann sich davon auch mittels weniger complicirter Methoden überzeugen, wenn man gut fixirte und schonend entkalkte, frische Knochenstückchen in möglichst dünne Schnitte zerlegt. An solchen, mit Hämatoxylin von Delafield und Eosin, besonders aber mit Congoroth gefärbten und gut differenzirten Präparaten kann man die angeführten Verhältnisse oft mit wünschenswerther Klarheit sehen. Etwas anderes ist jedoch die Frage, ob im fertigen, lamellären Knochengewebe des Erwachsenen, dessen Lacunen die typischen und reichlichen (bis zu 30 und mehr) Kanälchen zeigen, in diesen Lacunen eben so reich verzweigte Zellen gelegen sind. Dafür nun hat keine der vielen Methoden einen Beleg erbracht, da, wie gesagt, die meisten an embryonalen oder jugendlichen Knochen geübt wurden und jene, welche auch beim fertigen Knochen in Anwendung kamen, durchaus nicht eindeutig sind.

Wenn man nun dort, wo nach der Ueberzeugung der meisten Autoren wirklich Protoplasmaausläufer vorhanden sind, dieselben mittels verhältnissmässig einfacher Methoden nachweisen kann, so glaube ich, dass die Unmöglichkeit eines solchen Nachweises im lamellären Knochen des Erwachsenen entschieden gegen die Existenz so reich verästelter Knochenzellen spricht, während an dem Vorhandensein eines kernhaltigen, bald plättchenförmigen, bald leicht zackigen Protoplasmakörpers in den Lacunen auch im Knochen Erwachsener nicht gezweifelt werden kann und ich mich von dem typischen und ausgedehnten Zugrundegehen der Knochenzellen, wie es Broesike [10] beschreibt — wenigstens bis zum 50. Jahre beim Menschen — nicht überzeugen konnte.

5. Darstellung des Kanalsystems im Knochen.

Um die Anordnung und Verlaufsweise der Havers'schen Kanäle im compacten Knochengewebe deutlich zur Anschauung zu bringen, füllt man die Gefässkanäle mit Farbstoffen oder färbt ihre Wandungen.

Man verfährt dabei so, dass man entweder einen gut macerirten und getrockneten Röhrenknochen vom Foramen nutritium aus mit löslichem Berlinerblau injicirt und dann den Knochen zu Schliffen verarbeitet oder indem man nach Ranvier's [59] Angabe die Füllung der Kanäle, beziehungsweise die Färbung ihrer Wandungen erst an den Schliffen vornimmt. Man überträgt die polirten Schliffe auf 10 bis 20 Stunden in eine concentrirte, ammoniakalische Carminlösung,

lässt sie trocknen und schleift dann die beiden Flächen auf einem mit Alkohol befeuchteten Wetzsteine ab. Die gefärbte Schicht der Oberfläche wird dadurch entfernt, und das Roth bleibt nun in den Hohlräumen des Präparates zurück. Uebrigens gelingt es fast mit sämmtlichen Methoden, welche zur Füllung der Lacunen und ihrer Ausläufer dienen, auch die Havers'schen Gefässkanäle deutlich zur Darstellung zu bringen; nur sind für den letzteren Zweck, wenn es sich um Uebersichtsbilder handelt, dicke, stark aufgehellte Schliffe bei Lupenvergrösserung zu untersuchen.

Wir gehen daher zur Besprechung jener Methoden über, welche die Lacunen und Knochenkanälchen deutlich hervortreten lassen.

Die älteste und einfachste dieser Methoden ist die Füllung der Kanälchen und Lacunen mit Luft. Untersucht man vollkommen polirte Trockenschliffe von gut macerirten Knochen, so erscheinen die Lacunen und ihre Ausläufer bis in die feinsten Zweigchen hinein mit Luft erfüllt und treten dadurch im durchfallenden Lichte schwarz auf weissem Grunde, im auffallenden weiss auf schwarzem Grunde hervor. Dieses Verhalten hat zu der irrigen Meinung Veranlassung gegeben, dass es sich im Knochen um corpusculi und canaliculi chalicophori handle (J. Müller), bis man die Erfahrung machte, dass dieses Bild grösstentheils verschwinde, wenn man die Schliffe nach längerem Liegen in Wasser oder Glycerin untersucht. Diese einfachste Methode der Luftfüllung zeigt zugleich, wie v. Ebner's Untersuchungen gelehrt haben, die wesentlichsten Details mit wünschenswerther Schärfe. Ein nicht geringer Nachtheil derselben besteht aber in der Umständlichkeit und Schwierigkeit, hinlänglich dünne und gut polirte Schliffe anzufertigen. Um auch Schliffe, an denen die Schleifspuren nicht ganz entfernt wurden, mit Erhaltung der Luftinjection durchsichtig zu machen, bedient man sich eines von Krukenberg [43] angegebenen Verfahrens, des Einschmelzens in harten Canadabalsam, eine Methode, die neuerdings von Matschinsky beschrieben worden ist, als ob es sich um eine neue Entdeckung handle.

Auf dem Objectträger und dem Deckglas wird je ein Tropfen dicken Canadabalsams vorsichtig über nicht russender Flamme erwärmt, bis er rasch nach dem Erkalten erstarrt. Dann legt man den entfetteten und gut getrockneten Schliff zwischen beide harte Balsamlagen, verflüssigt durch abermaliges Erwärmen flüchtig den Balsam, drückt gleichmässig das Deckglas auf und legt den Objectträger auf eine Metallplatte. „Dabei dringt die wieder flüssig gewordene Harzmasse in alle

kleinen Unebenheiten auf der Oberfläche der Schliffe, selbst in die Schliffstriche vollständig ein, sodass sie verschwinden, und theilt den Schliffen selbst die völlige Durchsichtigkeit und Klarheit mit, die sie durchs Einlegen in flüssigen Firniss erlangen, während sowohl die in den Röhren eingeschlossene Luft, als das beim raschen Abkühlen des Präparates zugleich erfolgende Erhärten der Harzmasse ihr Eindringen in die Röhrchen verhindert".

Dieses Verfahren hat aber noch einen grossen Vortheil: auch die Structur der Grundsubstanz wird an solchen Präparaten viel deutlicher, und zwar beruht dies auf dem Umstande, dass durch das Erwärmen des Schliffes die Doppelbrechung der leimgebenden Fibrillen gesteigert wird, wodurch besonders der Unterschied zwischen punktirten und streifigen Lamellen scharf hervortritt.

Zu besonderem Zwecke (p. 53) verwendet v. Ebner [20] statt des dickflüssigen, ganz alten, bereits fest und krümelig gewordenen Balsam, um das Eindringen desselben in lufthaltige Räume des Knochens, welches bei Anwendung der ursprünglichen Krukenberg'schen Methode im Laufe der Jahre vorkommen kann, ganz zu vermeiden. „Dabei ist es allerdings nicht möglich, alle Luft aus dem Balsam durch Erwärmen auszutreiben".

Um auch an Schnitten entkalkten Knochens, an denen Lacunen und Kanälchen im allgemeinen wenig deutlich hervortreten, dieselben durch Luftfüllung darzustellen, empfiehlt Flemming [25] folgende Methode: der Knochen wird in einem Gemisch von Chromsäure, Salzsäure und Alkohol entkalkt; die Schnitte werden aus Wasser auf Glasplatten aufgetragen, mit Glasplatten bedeckt und so eingepresst in Alkohol gehärtet, damit sie sich nicht rollen. Aus absolutem Alkohol oder Aether werden sie feucht auf den Objectträger gebracht, mit Filtrirpapier und einer zweiten Glasplatte bedeckt und getrocknet[1]. Einschluss nach Krukenberg's Methode, wobei der Schnitt zwischen die harten Balsamlagen auf Objectträger und Deckglas gelegt werden muss. Dann wird erst flüchtig erwärmt und das Deckglas, sobald der Balsam ein wenig flüssig ist, aufgedrückt.

Mit den luftgefüllten Lacunen und Kanälchen in Schliffen verglichen, finde ich an solchen Schnitten besonders die Kanälchen immer von plumperem Aussehen und anscheinend grösserem Durchmesser,

[1]) Für den Einzelnen genügt es, den Schnitt mit dem Deckglas zu bedecken und mit einer der gebräuchlichen Drahtklemmen eingepresst trocknen zu lassen. [Anmerk. d. Verf.]

während die Lacunen ihre Form ebenfalls in eine mehr rundliche geändert zeigen.

Aber auch am frischen, noch zellenhaltigen Knochen gelingt es, Höhlen und Kanälchen bis in die feinsten Verzweigungen hinein kenntlich zu machen.

Bekanntlich machte Klebs [36] die interessante Angabe, dass die sternförmigen Höhlen und die feinen Kanäle des ausgebildeten Knochens mit Kohlensäure gefüllt sind, mit Ausnahme derjenigen Abschnitte der letzteren, welche an feuchte Gewebe angrenzen. Diese Behauptung stützte sich auf folgende Beobachtung: „Wenn man von einem eben getödteten Thiere dünne Knochenplättchen (Vomer) mit ihrer Schleimhaut- resp. Periostumhüllung unter Wasser von ihren Weichtheilen befreit, so wird man stets unter dem Mikroskope das bekannte dunkle Aussehen der sogenannten Knochenkörperchen und des von ihnen ausgehenden Kanalsystems wahrnehmen, das vollständig mit dem eines trockenen Knochenschliffes übereinstimmt".

Nach Beale [5] soll es sich nicht um Kohlensäure, sondern um Luft handeln.

Die Beobachtung von Klebs wurde in neuester Zeit auch von Broesike [10] bestätigt, und empfiehlt derselbe dünne Knochenbälkchen oder -Plättchen ganz frisch, unmittelbar nach der Herausnahme in Terpentin zu legen und darin zu untersuchen.

Auch v. Recklinghausen [60] hat in jüngster Zeit wieder an die Beobachtung von Klebs erinnert und bemerkt dazu (p. 42): „Wenn, wie leicht zu constatiren ist, erst die Glycerinbettung die Knochenkörperchen und Kanälchen des frischen, feuchten Knochens mit einem Gas injicirt und so dieselben möglichst deutlich macht, so ist es meiner Meinung nach die Kohlensäure, welche aus dem Gewebssaft des Knochens als absorbirte oder auch aus der Knochengrundsubstanz als locker gebundene durch das Glycerin frei gemacht wird". Wenn nun auch aus der Originalmittheilung von Klebs aus keiner Stelle hervorgeht, dass er die Knochenplättchen in Glycerin untersuchte, so kann ich mich der Auffassung v. Recklinghausen's nur anschliessen. Bei Betrachtung eines frischen, dünnen Knochenplättchens z. B. aus dem Siebbeinlabyrinth der Katze in 0·75procentiger Kochsalzlösung treten die Conturen der Knochenlacunen zwar deutlich hervor, aber man erkennt leicht, dass sie noch von einem schwächer lichtbrechenden Körper ausgefüllt sind. Bringt man das Knochenplättchen in concentrirtes Glycerin, so ändert sich das Bild alsbald, indem die Lacunen und Kanälchen in dem Maasse, als das Glycerin vordringt, von den Rändern zur Mitte in jener impo-

nirenden Schwärze hervortreten, wie wir es am macerirten, lufttrockenen Schliff zu sehen gewohnt sind. Möglicherweise hat kohlensäurehaltiges Wasser dieselbe Wirkung, jedenfalls gilt die Behauptung von Klebs nicht für ganz frische, in indifferenten Zusatzflüssigkeiten untersuchten Knochenplättchen.

v. Recklinghausen [80] hat selbst zwei Verfahren angegeben, um alle Höhlen und Kanälchen der Knochensubstanz bis in die feinsten Verzweigungen hinein kenntlich zu machen. Er fertigt Schnitte von in Alkohol oder Müller'scher Flüssigkeit erhärteten Knochen mittels eines starken Messers an, behandelt sie mit absolutem Alkohol, dann Aether oder Chloroform („schon H. Müller wusste es, auch Tomes und Morgan führen es an, dass Chloroform die Knochenkörperchen sehr deutlich macht"), lässt sie flüchtig auf dem Objectträger eintrocknen und bettet in Glycerin, Knochenöl oder dickflüssigem Wasserglas ein. Bei Anwendung des letzteren wählt man statt des Deckgläschens, wegen der nachfolgenden Erstarrung, besser ein Gypsplättchen.

Das zweite Verfahren desselben Autors besteht in der Behandlung der Schnitte mit Alaunlösung, welche man am besten mit kohlensäurehaltigem Wasser herstellt. Vollkommen genügt schon ein Minuten langes bis ¼stündiges Eintauchen in eine stark alaunhaltige Lösung von Alauncarmin. Eingeschlossen werden die Schnitte in Glycerin oder Alaunglycerin. Will man Dauerpräparate erhalten, so muss man die Glycerin-getränkten Präparate im Zustande vollster Gasinjection und leicht abgetupft in Wasserglas einbetten.

Diese „Alaunmethode" beruht nach v. Recklinghausen nachweislich auf der Füllung aller Kanälchen mit Kohlensäuregas, welches durch den säureartig wirkenden Alaun oder schon durch saures Glycerin aus dem kohlensauren Kalk des Knochengewebes frei gemacht wird.

Diese Methoden v. Recklinghausen's eignen sich im allgemeinen wenig für histologische Untersuchungen, da sie nur die Anfertigung kleiner, meist durch Risse verunstalteter Schnitte gestatten, und weil die Gasinjection nur kurze Zeit erhalten werden kann.

Um die Haltbarkeit derselben einige Zeit zu erhöhen, empfiehlt Apolant [3] den Einschluss in Glycerin-Gelatine. Eine kleine Menge Glycerin-Gelatine wird auf Deckglas und Objectträger gebracht, flüchtig erwärmt, das Präparat im Zustande vollster Gasinjection rasch eingebettet und sofort auf einer Metallplatte abgekühlt.

Zahlreich sind die Methoden, nach welchen die Lacunen und Kanälchen mit Farbstoffen erfüllt werden, welche sich in der Untersuchungsflüssigkeit nicht lösen.

Wohl die ältesten derartigen Versuche sind die von Gerlach [28], welcher zuerst in den Lacunen und Kanälchen einen Niederschlag von Berlinerblau erzeugte. Die Knochenschliffe kommen aus Wasser in concentrirte Lösung von Kal. boruss. (Ferrocyankalium), in welcher sie 12 Stunden bleiben. Dann kommen sie auf 6 Stunden in concentrirte Lösung von Ferrum sulf., werden sorgfältig mittels feiner Läppchen gereinigt und an der Luft vollkommen getrocknet. Danach werden dieselben mit Oel nochmals geschliffen (zwischen zwei Schleifsteinen), bis sie den höchsten Grad der Feinheit erlangt haben und in Terpentinöl untersucht. Ein zweites Verfahren Gerlach's[1] besteht in der Injection des Kanalsystems mit ammoniakalischem Carmin von der Markhöhle aus. Kleine, gut macerirte und sorgfältig entfettete Röhrenknochen werden an der Epiphyse zur Aufnahme der Kanüle angebohrt und dann die ganze Oberfläche des Knochen mit Schellack überzogen, um das Auslaufen der Masse aus den Gefässkanälen zu vermeiden. Mittels dieser Methode können jedoch nur wenige Lacunen und Kanälchen gefüllt werden, da die Luft aus denselben nicht entweichen kann.

Harting [29] verwendete zur Füllung der Lacunen und ihrer Ausläufer am Wasserbade eingedicktes Extract der gepulverten Alkannawurzel mit Terpentinöl, in welches die Schliffe auf 4 bis 5 Tage unter die Luftpumpe gebracht wurden. Solche Präparate lassen sich nicht in Canadabalsam aufbewahren.

Ranvier empfiehlt zu demselben Zwecke folgende Methode: Die gut polirten Schliffe werden mit scharfem Scalpell abgeschabt, um das Schleifpulver, welches die Mündungen der Canaliculi verstopft, zu entfernen und kommen dann auf 1 bis 2 Stunden in eine alkoholische Lösung von in Wasser unlöslichem Anilinblau, in welcher sie schliesslich auf dem Wasserbade bis zur vollständigen Eintrocknung erhitzt werden. Dann schleift man beide Oberflächen in 2procentiger Kochsalzlösung ab und schliesst in salzhaltigem Glycerin ein.

Die schärfsten Bilder erhält man mittels der Methode von Zimmermann [8], welche eine Modification der vorigen darstellt und den Einschluss der Präparate in Lack oder Balsam gestattet. Sie macht die meisten übrigen derartigen Füllungsmethoden entbehrlich. Dünne Schliffe durch Knochen, die in Xylol entfettet und gut getrocknet wurden (beides ist unerlässlich für das Gelingen des Verfahrens) werden in eine alkoholische,

[1]) Citirt bei Harting [29 p. 134] und Frey [27 p. 212]; die Originalangabe war mir nicht zugänglich.

gesättigte Fuchsinlösung übertragen, in derselben mehrere Minuten gekocht und langsam abgekühlt, wobei es zweckmässig ist, diese Procedur zu wiederholen. Nun legt man den Schliff auf die Schenkel einer Pincette, so dass beide Flächen noch dick mit Farbstofflösung bedeckt sind, lässt ihn 2 bis 3 Tage trocknen und schabt dann den Ueberschuss an Farbstoff mit einem Scalpell vorsichtig ab. Schliesslich wird er noch einmal in Xylol mittels des Fingers geschliffen, unter Xylol abgepinselt und in Xylol-Canadabalsam eingeschlossen. Durch vorhergehendes Erhitzen des Präparates tritt die Structur des Knochengewebes deutlicher hervor.

Der Vollständigkeit wegen erwähne ich noch das Verfahren von White und die grosses physiologisches Interesse beanspruchende Methode von Arnold.

Um das Eindringen des flüssigen Balsams in die Knochenkanälchen und Lacunen zu verhindern, infiltrirt White [77] die Schliffe mit einer Collodiumlösung, die mit Fuchsin gefärbt wird. Die mässig dünnen Schliffe kommen auf 24 Stunden oder länger in Aether und dann auf 3 bis 4 Tage in die Farb-Collodiumlösung, welche man sich bereitet, indem man Fuchsin in Aether-Alkohol löst und dann Schiessbaumwolle zusetzt. Aus dem Collodium werden die Stücke in Alkohol von 70- bis 80procentigem gebracht und können dann noch dünner geschliffen werden. Zum Einschluss bringt man sie in dicken Canadabalsam oder Styrax, ohne oder mit nur geringem Erwärmen.

Arnold [4] hat den Farbstoff lebenden Thieren ins Blut einverleibt und zwar infundirte er Fröschen grössere Mengen von 0·2procentiger Lösung von Indigcarmin innerhalb 24 bis 48 Stunden. Die Knochen kamen dann gewöhnlich in absoluten Alkohol, dem nach 24 Stunden concentrirte Salzsäure (4 : 100) zugesetzt wurde. Nach weiteren 24 bis 48 Stunden sind die Knochen schnittfähig, und werden die Schnitte in mit Chlorkalium gesättigtem Glycerin oder in Canadabalsam eingeschlossen. Auf diese Weise gelingt vorzüglich eine Füllung der Knochenkanälchen, welche nach Arnold's eigenen Worten an solchen Objecten beinahe ebenso zahlreich hervortreten als an Schnitten, bei denen die Knochenkanäle mit Luft oder einer Injectionsmasse erfüllt sind. Aber auch die Lacunen können mehr oder minder vollständig mit dem Farbstoff gefüllt erscheinen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass zur Füllung des Kanalsystems im Knochen auch die Altmann'sche Methode der Oelinjection in Betracht kommen kann; 1) um dasselbe an Schnittpräparaten zu demon-

stiren und 2) um dasselbe, wie dies Broesike [10] gethan hat, durch Corrosion isolirt darzustellen, worüber im nächsten Abschnitte.

Um an Schnitten das Kanalsystem gefüllt zu zeigen, verfährt man zunächst nach Altmann's für andere Gewebe gemachten Angaben so: Kleine Stücke gut entfetteten und macerirten Knochens kommen auf 8 Tage, am besten unter der Luftpumpe, in ein Gemenge von

Olivenöl	2
Aether sulf.	1
Alkohol absol.	1

oder 2 Th. Ricinusöl und 1 Th. absoluten Alkohol. Dann werden sie gut mit Wasser abgespült und auf 24 Stunden in 1procentige Osmiumsäure gebracht, wieder ausgewaschen und nach einer der gebräuchlichen Methoden entkalkt. Geschnitten kann ohne oder mit Einbettung werden; zum Aufhellen der Schnitte müssen für den Fall, dass man in Balsam oder Lack einschliesst, alle Substanzen vermieden werden, welche osmirtes Fett lösen[1].

Obgleich nun Broesike diese Methode für seine Zwecke als die allergeeignetste zur Füllung des Kanalsystems bezeichnet, konnte ich mittels derselben keine vollständige Injection der Lacunen und Kanälchen an Schnitten erhalten. Noch schlechter waren die Resultate, wenn ich, wie Broesike dies vorschreibt, die Entkalkung bereits nach der Oelfüllung vornahm und erst das entkalkte Stück mit Osmiumsäure behandelte. Dabei erhielt ich regelmässig nur die Lacunen von geschwärzten Oelkugeln erfüllt, was wahrscheinlich auf einer Verdrängung des Oeles aus den Kanälchen durch den Entkalkungsvorgang beruht. Ein weiterer Nachtheil der Methode besteht darin, dass man nur kleinste Knochenstückchen oder dünne Scheiben so behandeln kann, da die Osmiumsäure wenig tief eindringt.

Zur Einbettung so behandelter Knochenstückchen muss man die Paraffinmethode und zwar als Durchgangsmittel Nelkenöl oder Chloroform, zum Einschluss Chloroformbalsam wählen.

6. Methoden zur Untersuchung der Grundsubstanz.

a. Die Grenzscheiden des Kanalsystems.

Bekanntlich ist es zuerst Virchow [73] gelungen, verästelte, sternförmige Körperchen aus dem Knochengewebe zu isoliren, welche er für

[1]) Dazu gehört auch Bergamottöl, welches Flemming in seinen Mittheilungen über diesen Gegenstand (Diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 39, p. 178) nicht erwähnt.

die Zellen des Knochens hielt. Er bediente sich dazu dünner Knochenplättchen, welche er, mit oder ohne vorhergehendem Kochen, in concentrirter Salzsäure macerirte (4 bis 6 bis 12 Stunden) und auf dem Objectträger zerschüttelte.

Dasselbe gelang F. Hoppe [34] durch Kochen des mittels Salzsäure entkalkten Knochen unter erhöhtem Druck (im Papin'schen Topf) und Foerster [26] mittels Salpetersäure; Knochenschliffe oder -splitter werden auf dem Objectträger direct in einen Tropfen concentrirte oder nur schwach verdünnte Salpetersäure gebracht, der man, um das Eintrocknen zu verhindern, etwas Glycerin zusetzt. Nach 24 Stunden kann man durch leichten Druck auf das Deckglas die Knochenkörperchen vollkommen isoliren.

Aehnlicher Methoden bedienten sich zahlreiche spätere Untersucher,[1] und ist es mittels derselben gelungen, auch das resistentere Häutchen, welches die Havers'schen Kanäle (Kölliker [38], Neumann [53]) und Spongiosalücken (v. Langer [44]) auskleidet, isolirt darzustellen.

Einer eingehenden, systematischen Untersuchung wurde die ganze Frage von Broesike [10] unterzogen. Nach derselben kann jene resistentere Grenzschicht der Grundsubstanz, welche im erwachsenen Knochen mehr oder minder deutlich entwickelt das gesammte Kanalsystem und die Spongiosalücken kapselartig oder scheidenförmig umhüllt und von der übrigen Intercellularsubstanz abgrenzt, durch folgende Mittel isolirt werden: Am besten durch Salz- oder Salpetersäure, weiter durch kochende Essigsäure, concentrirte Natronlauge, Oxalsäure in starken Concentrationen, verdünnte Schwefelsäure, Kochen in Wasser und künstliche Verdauung.

Besonders empfiehlt er seine Osmiummethode combinirt mit Altmann's Oelinjection (s. d.); ½ bis 1 cc grosse Knochenstückchen kommen aus dem Oelgemisch zur Entkalkung in Salz- oder Salpetersäure (3- bis 10procentig), werden gewaschen und zuerst auf 24 Stunden in 1procentige Osmiumsäure, darauf ebenso lange in gesättigte, wässerige Oxalsäurelösung (1 : 15) gebracht.

So vorbehandelte Stückchen werden in einem Gemisch von Eisessig, Glycerin und Wasser zu gleichen Theilen auf dem Sandbade ¼ bis ½ Stunde lang gekocht. Wenn sich von den Rändern des hineingelegten Stückchens kleine Fetzen loslösen und das Gemisch

[1]) Die einschlägige Literatur siehe bei Broesike [10], die neuere Zusammenstellung von Zachariades [78] ist mangelhaft und theilweise unrichtig.

anfängt sich zu bräunen, nimmt man den Knochen heraus und schüttelt ihn auf einem Objectträger in Wasser aus.

Wenn man das Wasser unter dem Deckglase vorsichtig durch Glycerin ersetzt, kann man sich solche isolirte Ausgüsse mit der umhüllenden Grenzscheide auch dauernd aufbewahren.

Als Beispiel einer Vorschrift, durch künstliche Verdauung die Grenzscheiden darzustellen, möge die von de Burgh Birch [11] gegebene dienen: 1 cc Glycerinextract des Hundepankreas (nach v. Wittich's Methode bereitet) wird in 1procentiger Lösung von doppeltkohlensaurem Natron auf 20 cc verdünnt. In diese Flüssigkeit kommen Knochenschnitte, welche in 1procentiger Chromsäure mit Zusatz von Salpetersäure entkalkt, in Alkohol nachgehärtet, 24 Stunden in Gummilösung eingelegt und mit dem Gefriermikrotom geschnitten worden waren. Die älteren Lamellensysteme werden zuerst zerstört, die Kittlinien treten ungemein deutlich hervor, und endlich werden die Grenzscheiden der Lacunen und Kanälchen, oft im Zusammenhange mit denen der Havers'schen Kanäle isolirt.

In neuerer Zeit empfiehlt Zachariades [78] in einer Reihe von kleineren Mittheilungen, für die die Fortschritte in der Kenntniss des feineren Baues des Knochengewebes, welche zahlreiche Arbeiten ausgezeichneter Forscher gefördert haben, keine Geltung besessen zu haben scheinen, folgende Verfahren, um „Zellen mit anastomosirenden Ausläufern" isolirt darzustellen. Der Knochen wird in Pikrinsäure entkalkt und die Schnitte dann auf dem Objectträger in einer Glycerin-Essigsäuremischung einige Minuten bis zum Kochen erhitzt. Dann werden sie mit Wasser abgewaschen und mit Eosin nachgefärbt, dessen Ueberschuss mit einigen Tropfen Essigsäure entfernt wird. Oder: er färbt die Schnitte mit Chinolinblau und behandelt sie auf dem Objectträger mit 40procentiger Kalilauge, indem er sie leicht erwärmt.

Durch diese zwei Methoden wird die Zwischenzellsubstanz zerstört, und es bleibt nichts als das Netz der Knochenlacunen mit ihren anastomosirenden Ausläufern.

Auf die unglaublichen Schlussfolgerungen, die Zachariades aus den Ergebnissen dieser „Methodik" zieht, kann ich hier nicht eingehen.

Schliesslich erinnere ich hier daran, dass man gelegentlich an fossilen Knochen aus dem Diluvium, in denen die organische Substanz erhalten ist, die Grenzscheiden der Lacunen in der Weise verändert findet, dass man sie an Schliffen als glänzende, kapselartige Säume um dieselben wahrnehmen kann. Eine solche Beobachtung habe ich vom Unterkiefer einer Arvicola (Zuzlavic, Böhmen) mitgetheilt.

b. Darstellung der fibrillären Structur der Grundsubstanz.

v. Ebner [17] hat zuerst an dünnen, gut polirten Knochenschliffen, die er in Wasser untersuchte, nachgewiesen, dass entsprechende Stellen des Schliffes je nach der Schliffrichtung bald punktirt, bald streifig erscheinen und dieses Verhalten mit einer fibrillären Structur des Knochens in Zusammenhang gebracht. Um dieselbe an Schnitten entkalkten Knochens sichtbar zu machen verwendete v. Ebner die oben angeführte Entkalkung des Knochen in salzsäurehaltiger Kochsalzlösung mit nachfolgender gründlicher Neutralisirung derselben und untersuchte die Schnitte in 10procentiger Kochsalzlösung.

Um Knochenfibrillen oder Bündelchen derselben zu isoliren, empfiehlt derselbe Autor, von Knochen, die in der angegebenen Weise entkalkt wurden, Schabepräparate herzustellen. Man fährt mit einem bauchigen Skalpelle parallel der Oberfläche des Knochens hinweg und vertheilt die abgeschabte Masse mit Nadeln in einem Tropfen Wasser auf dem Objectträger. Es gelingt auf diese Weise, in Folge der dichten Verflechtung der Fibrillenbündel immer nur kurze Faserstücke zur Anschauung zu bringen.

Ganz vorzügliche Präparate, besonders auch von Querschnitten, an denen man sehr deutlich die Abwechslung in dem Aussehen der Lamellen erkennen konnte, hat Orth [55] erhalten, wenn er Schabsel oder Schnitte des mit v. Ebner's Flüssigkeit behandelten Knochens nach dem Auswaschen noch einige Tage lang mit der 5 Theile Salicylsäurelösung enthaltenden Trypsinflüssigkeit (Kühne; Rinderpankreas wird mit Alkohol-Aether extrahirt, sodass es nach dem Abdunsten des Aethers eine weisse, leicht zerreissliche, trockene Masse bildet. 1 Gewichtstheil derselben wird mit 5 Theilen Salicylsäure von ein Promille 3 bis 4 Stunden bei 40° C. erhalten und dann durch ein leinenes Läppchen gepresst) im Brütofen bei 37° C. stehen lies, dann mit Wasser ausschüttelte und in Wasser untersuchte.

Eine andere Art, die fibrilläre Structur darzustellen, beruht auf der Zerstörung der unverkalkten Fibrillen mit nachträglicher Luftfüllung der durch dieselbe frei gewordenen feinsten Röhrchen in der verkalkten Kittsubstanz. Zu diesem Zwecke veraschte v. Ebner möglichst dünne, polirte Knochenschliffe, welche trocken untersucht sehr durchsichtig erscheinen, auf dem Platinbleche. Dabei muss man vorsichtig erwärmen, da sonst der Schliff sofort heruntergeschleudert wird. Ist derselbe wieder vollständig weiss geworden, so ist er sehr

brüchig und undurchsichtig. Er wird nun nach der v. Ebner [20] modificirten Krukenberg'schen Methode (s. d.) eingeschlossen und lässt an den dünnsten Stellen, „die nicht dicker sind als etwa die Distanz zweier Knochenkanälchen beträgt", dicht gedrängte, lufterfüllte Röhrchen erkennen, welche in ihrer Form und Anordnung den im unveraschten Schliffe sichtbaren Fibrillen vollständig entsprechen.

Statt des Glühens auf dem Platinblech kann man die Schliffe auch kurze Zeit in Alkalien oder 8 bis 12 Stunden im zugeschmolzenen Glasrohre in Wasser bei 120° C. kochen.

Broesike [10] hat diese Methode zu demselben Zwecke in der Weise modificirt, dass er das Glühen auf dem Platinbleche in dem Momente unterbricht, in dem der Schliff nach dem Schwarzwerden wieder kaffeebraun wird. Untersucht man ihn dann in Glycerin oder einer anderen Flüssigkeit, so findet man die Fibrillen als braune Punkte oder Streifen in einer schwach gelblichen interfibrillären Substanz deutlich hervortreten.

Sehr überzeugende Präparate betreffs der fibrillären Structur geben manche fossile Knochen, in welchen an Stelle der zerstörten Fibrillen eine gefärbte Masse getreten ist. Solche Bilder fand ich sehr schön an Schliffen durch die Rippen eines Hippopotamus aus dem Jung-Pliocän von Creta. Meine zahlreichen Versuche, die Fibrillenröhrchen künstlich mit Farbstoffen zu füllen, sind sämmtlich an der Schwierigkeit gescheitert, aus so feinen Röhrchen die Luft zu verdrängen.

Dagegen liegen noch Versuche vor, die Fibrillen oder die Kittsubstanz zu färben und dadurch deutlicher hervortreten zu lassen.

Einen solchen, nicht veröffentlichen Versuch hat Merk gemacht. Nach v. Ebner entkalkte und dann neutralisirte, kleine Knochenstückchen kommen auf 24 Stunden in 10procentige Tanninlösung; hernach werden sie gründlich ausgewaschen und in 10procentige Eisenvitriollösung gebracht, wobei keine Wolken entstehen dürfen. Solche Präparate zeigen jedoch meist nur den Wechsel der Lamellen in sehr deutlicher Weise.

Empfehlenswerth ist jedoch eine von Broesike [9, 10] angegebene Methode: Ein möglichst kleines, durch Salzsäure entkalktes, von der Säure durch Auswässern befreites Knochenstück kommt 24 Stunden in 1procentige Osmiumsäure, dann die gleiche Zeit in kalt gesättigte Oxalsäure und wird dann nach der v. Ebner'schen Schabemethode untersucht. Die Fibrillen erscheinen glänzend, ungefärbt, die Kittsubstanz hell carmoisin- bis dunkelburgunderroth.

c. Nachweis der Kittsubstanz.

Eine Methode, die Kittsubstanz im Knochen in überzeugender Weise, als ein selbstständiges Structurelement zur Anschauung zu bringen, ist bisher nicht gefunden worden, sodass bekanntlich Kölliker [39] die Existenz derselben überhaupt in Abrede gestellt hat. Dem gegenüber muss immer wieder betont werden, dass der theoretische Nachweis einer Kittsubstanz schon in der Annahme einer fibrillären Structur des Knochengewebes, die ja auch Kölliker vertritt, gegeben ist, indem ein fibrillärer Bau ohne das Vorhandensein eines die Fibrillen zusammenhaltenden Bindemittels nicht denkbar ist. Aber auch der morphologische Nachweis dieser Kittsubstanz ist versucht worden, und kommen da zunächst alle im vorigen Abschnitt besprochenen Methoden in Betracht.

So giebt, wie bereits erwähnt, Broesike [9, 10] an, dass an Schabepräparaten von Knochen, die nach seiner „Osmiummethode" angefertigt wurden, die Fibrillen glänzend, ungefärbt, die Kittsubstanz dagegen hell carmoisin bis dunkel burgunderroth erscheint. An nicht vollkommen veraschten Schliffen, die man in Glycerin untersucht, sieht Broesike [10] die Fibrillen als braune Streifen in einer schwach gelblichen interfibrillären Substanz.

Weiters erinnere ich daran, dass an gewissen fossilen Knochen, ebenso wie die Grenzscheiden der Lacunen, auch einzelne Parthien der Kittsubstanz durch eine nicht näher gekannte Veränderung ihres Lichtbrechungsvermögens deutlich hervortreten. Eine solche Beobachtung konnte ich an Schliffen durch das Gaumenbein des Torfschweines (Diluvium, Laibacher Moor) machen, an denen die Kittsubstanz, welche die mehr oder weniger spitzrhombischen Maschenräume zwischen den sich kreuzenden Fibrillenbündeln ausfüllt und durch welche die Kanälchen hindurchtreten, deutlich zu sehen war.

Ich glaube nun aber auch eine einfache und sichere Methode gefunden zu haben, um die Kittsubstanz im Knochen morphologisch nachweisen zu können und führe dieselbe hier ohne weiteren Commentar an.

Gut entfettete Knochenschliffe werden nach der Fuchsinmethode von Zimmermann [80] (s. d.) behandelt und dann auf einem feinen Schleifstein mit dem Finger bis zur möglichen Grenze der Dünnheit geschliffen. Darauf werden dieselben in heissen Canadabalsam eingeschlossen.

Man verfährt dabei wie nach der Krukenberg'schen Methode, nur wird der Balsam, wenn der Schliff zwischen Deckglas und Objectträger

liegt, nochmals vollständig flüssig gemacht, so dass der Schliff von dem heissen Balsam vollkommen durchdrungen wird. An so behandelten Schliffen treten die Kittlinien sowie auch die Ansatzlinien stark glänzend und ungemein deutlich hervor. Dann aber auch an den dünnsten Stellen eigenthümliche, feinste Fasersysteme, welche in ihrer Anordnung vollkommen derjenigen der Lamellen- und Fibrillenbündelgrenzen entsprechen, während sie in ihrem Aussehen vollkommen mit dem der Kitt- und Ansatzlinien übereinstimmen.

Die Gründe, warum ich diese bisher nicht beschriebenen Streifensysteme für eine Erscheinungsform der Kittsubstanz halte, sollen in einer eigenen Mittheilung besprochen werden. Da sollen auch die von v. Recklinghausen [60] beschriebenen Gitterzeichnungen, welche in der Frage nach der Kittsubstanz des Knochengewebes eine Rolle zu spielen beanspruchen, näher gewürdigt werden.

d. Darstellung der lamellären Structur des Knochengewebes.

Die lamelläre Structur des Knochen kann man bereits makroskopisch an macerirten und scharf getrockneten oder lange Zeit im Freien gelegenen Röhrenknochen daran erkennen, dass sich dieselben nicht selten an ihrer äusseren oder inneren, der Markhöhle zugekehrten Oberfläche in feine, concentrische Blätter spalten.

Um die Lamellen an mikroskopischen Präparaten deutlich hervortreten zu lassen, sind alle Methoden geeignet, welche den Knochen mit Erhaltung der fibrillären Structur entkalken. Zum Einschluss solcher Schnitte empfiehlt sich besonders Kali aceticum. Färbt man sie mit Delafield's Hämatoxylin-Alaun, dann sind die Lamellengrenzen auch nach Lackeinschluss deutlich sichtbar.

v. Ebner [17] empfiehlt zu diesem Zwecke auch kurz dauerndes Kochen von Knochenknorpel (entkalkten Knochen), wobei an Durchschnitten durch denselben neben den Lamellengrenzen auch die Kittlinien und Sharpey'schen Fasern deutlich hervortreten. Nach Schiefferdecker [65] lassen sich durch langes Maceriren entkalkter Knochenschnitte in Wasser die Havers'schen Lamellensysteme mehr oder minder vollständig trennen. Jedoch auch an Schliffen durch den kalkhaltigen Knochen kann man die lamelläre Structur deutlich zur Anschauung bringen. Sehr auffällig wird die Erscheinung nach v. Ebner [17], wenn man einen gut polirten Schliff mit Terpentinöl oder Damarlack infiltrirt; am eclatantesten aber, wenn derselbe in alten zähen Canadabalsam gebracht wird, den man durch starkes Erwärmen auf

dem Objectträger so flüssig macht, dass er in alle Knochenhöhlen und deren Ausläufer eindringt.

Besondere Methoden zur Darstellung des lamellären Gefüges der Knochen hat Matschinsky [48, 49] angegeben. Ein sehr feiner, glatt polirter Schliff wird für 2 bis 3 Tage in eine gesättigte, wässerige Anilinblaulösung gebracht, rasch in Wasser abgespült und zwischen zwei Blättern Fliesspapier abgetrocknet. Dann soll der Schliff noch auf einer matten Glasplatte, einer Holzplatte oder Glanzpapier nachpolirt werden. Dabei erscheinen die streifigen Lamellen gefärbt, die punktirten ungefärbt.

Eine zweite Methode beruht auf einer Imprägnation mit Silbersalpeter. Ein gut entfetteter und gereinigter Schliff wird auf 2 bis 5 Minuten in 1procentige Lösung von salpetersaurem Silberoxyd gebracht, „bis sich an dem Präparate eine milchige Nüance bemerkbar macht". Dann wird er in Wasser abgespült, zwischen zwei Fliesspapierlagen getrocknet und in weichen oder harten Balsam eingeschlossen. Die streifigen Lamellen färben sich viel intensiver, ebenso die Kittlinien.

Von ähnlichen Färbeversuchen erwähne ich noch die alte Angabe Harting's [29], der ebenfalls durch oberflächlichen Farbniederschlag die Lamellengrenzen deutlich machte.

Man legt die Schliffe auf einige Stunden in eine Lösung von Blutlaugensalz, spült sie dann mit Wasser gut ab und befeuchtet sie nun mit einer Eisenoxydsalzlösung. Die blaue Farbe tritt am intensivsten an den Rändern der concentrischen Lamellen und in den Lacunen hervor.

e. Darstellung der Sharpey'schen Fasern.

Dass an Schnitten von kurze Zeit gekochten entkalkten Knochen die Sharpey'schen Fasern deutlich sichtbar werden (v. Ebner [17]), haben wir bereits erwähnt.

Was zunächst die Isolation derselben betrifft, so hat Ranvier [59] folgende Methode empfohlen: Ein dünner, sorgfältig polirter Schliff (besonders geeignet sind die platten Schädelknochen) wird in $^1/_2$- bis 1procentiger Salzsäure (200 g) entkalkt. Nach dem Entkalken treten die Sharpey'schen Fasern sehr deutlich hervor, und beim Zerzupfen mit Nadeln, wobei sich die Lamellen isoliren lassen wie die Blätter eines Buches, gelingt es auch, die Faserbündel frei darzustellen. Aber auch mittels der v. Ebner'schen Schabemethode gelingt es nicht selten, die Sharpey'schen Fasern isolirt zu erhalten. Wenn man mit einem bauchigen

Skalpell kräftig über die äusseren umfassenden Lamellen eines entkalkten Röhrenknochen wegfährt, bekommt man oft Lamellen, in welchen zahlreiche dieser Fasern wie durchgeschlagene Nägel in einem Brette haften.

Zahlreiche Methoden zur Darstellung der Sharpey'schen Fasern an Schliffen und Schnitten hat Kölliker [39, 40] empfohlen.

So kann man sie an Schliffen deutlich machen durch kurz andauerndes Glühen derselben und nachfolgende Behandlung mit Terpentinöl und Einschluss in Damarlack.

Schon das Aufhellen von Knochenschliffen mit Terpentinöl allein und Einschluss in Canadabalsam (Damarfirniss; Stohr [66]) bringt sie zur Anschauung.

An Schnitten entkalkter Knochen werden sie sichtbar durch Behandlung mit 10- bis 15procentiger Kochsalzlösung, Alkohol oder Essigsäure verschiedener Concentrationen, Oxalsäure, concentrirte Salzsäure.

Zur Färbung der Sharpey'schen Fasern empfiehlt Kölliker [40] Safranin, Lithioncarmin, besonders aber Indigocarmin in folgender Anwendung: Schnitte werden mit concentrirter Essigsäure durchsichtig gemacht und sofort auf kurze Zeit ($^1/_4$ bis 1 Minute) in unverdünnte Lösung von Indigocarmin gebracht, in destillirtem Wasser ausgewaschen und in Glycerin oder in Canadabalsam[1] aufgehoben. Die Methode ist nach Kölliker unsicher; gelingt sie, so erscheinen die Fasern blassrosa bis dunkelroth, die übrige Knochensubstanz blau.

v. Recklinghausen [60] empfiehlt zur Sichtbarmachung der Sharpey'schen Fasern, Knochenschnitte auf dem Objectträger zu erwärmen, „bis sich Luftblasen bilden" (also in Wasser?), und dann dieselben in angesäuerter Chlormagnesiumlösung zu untersuchen.

Tafani [68] bediente sich zum Nachweise der Sharpey'schen Fasern, welche er alle für unverkalkt hält, folgender zwei Methoden: An Schliffen von lange Zeit macerirten und gut getrockneten Knochen erfüllte er die Röhrchen, in welchen die Fasern gelegen hatten (Sharpey'sche Röhrchen; Kölliker), mit Farbstoff nach der Vorschrift, die Ranvier für die Verwendung des Anilinblaus zur Füllung der Lacunen gegeben hat (s. d.), nur bediente er sich des wasserunlöslichen Cyanins (Chinolinblaus). Die zweite Methode dient zur Isolation derselben aus

[1]) In diesem Falle muss man die Schnitte wohl trocknen lassen, da ein Entwässern mit Alkohol den Farbstoff auszieht; Kölliker bemerkt darüber nichts.

frischen Knochen. Kleine Stückchen desselben kommen zur Entkalkung in ein Gemenge von

Pikrinsäure, gesättigt, wässerig	40·0
Osmiumsäure, 1procentig	5·0

Dann werden von denselben dünne Lamellen abgezogen, die noch mit Alauncarmin gefärbt und in Essigsäure ausgewaschen werden können.

f. Darstellung der elastischen Fasern im Knochen.

Hier sind zunächst die Methoden zum Nachweise elastischer Fasern überhaupt anzuwenden, und spielt da besonders ihre bekannte Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und Alkalien eine Rolle. Mittels letzterer Reagentien hat H. Müller auch zuerst ihr Vorkommen im Knochen nachgewiesen.

v. Ebner [17] hat die elastischen Fasern ausser durch kurz dauerndes Kochen in Natronlauge oder tagelanges Kochen in Wasser auch auf folgende Weise sichtbar gemacht: Knochenschnitte werden durch 24 bis 48 Stunden in eine sehr verdünnte (schwach rosa gefärbte) Fuchsinlösung gebracht, in welcher sich nur die elastischen Fasern intensiv roth färben. Jedoch eignet sich dazu nicht jedes Fuchsin, und ist man hier auf den Zufall angewiesen.

Koelliker [40] bediente sich zum Nachweise der elastischen Fasern im Knochen der Behandlung von Schnitten mit Essigsäure, Oxalsäure und Salzsäure; Zerstörung von Schnitten durch concentrirte Kali- und Natronlauge in der Kälte, endlich Färbung derselben mit Fuchsin oder mit Safranin nach Flemming's Methode für Kernfärbung.

Renaut [61] empfiehlt zur Darstellung der elastischen Fasern besonders Vogelknochen, in welchen sie ein typisches und reichliches Vorkommen bilden. Er bediente sich dabei folgender Methoden: 1) Die Knochen werden frisch auf 24 Stunden in Alkohol gehärtet, in Pikrinsäure entkalkt, in Gummi eingebettet und geschnitten. Die Schnitte werden mit Pikrocarmin (Ranvier) gefärbt und in Carminglycerin eingeschlossen. Die elastischen Fasern erscheinen schön ambragelb gefärbt. 2) Von so entkalkten Knochen (am besten Phalangen) werden Lamellen mit Pinzetten abgezogen und entweder nach Färbung mit Purpurin (24 Stunden) oder direct in Wasser oder einem Tropfen Pikrocarmin zerzupft.

Schäfer [64] bediente sich zur Färbung der elastischen Fasern im Knochen des Magentarothes.

7. Die Untersuchung der Weichtheile des Knochens.

Für das Studium der Weichtheile des Knochengewebes ist ausser den bereits besprochenen Methoden der Herstellung von Schliffen mit Erhaltung der Weichtheile die Untersuchung von Schnitten frischer, mannigfach fixirter und entkalkter Knochen anzuwenden, wobei die Regeln der histologischen Schnitt- und Färbetechnik überhaupt zu beachten sind.

Eine besondere Methodik erfordert die Untersuchung des Knochenmarkes für sich, ohne Zusammenhang mit dem Knochen.

Einmal kann man das Knochenmark als Gewebe für sich allen Fixirungs-, Einbettungs-, Schneide- und Färbemethoden unterziehen, die für andere Gewebe gelten. Man verfährt dabei so, dass man einen langen Röhrenknochen eines jungen Thieres mit einer Zwickzange der Länge nach aufsprengt und mit einer breiten Lanzennadel oder einem schmalen Skalpell einen Klumpen Knochenmark herausnimmt, den man in die Fixirungsflüssigkeit überträgt, in der er rasch erhärtet und seine Form behält, so dass er den weiteren Proceduren unterworfen werden kann.

Zweitens kann man das Knochenmark als Flüssigkeit direct in dünner Schicht mit oder ohne Zusatzflüssigkeit unter das Deckglas bringen, oder nach Ehrlich's Methode auf dem Deckglase in dünner Schicht antrocknen lassen.

Das erste Verfahren ist besonders von den älteren Untersuchern des Knochenmarkes geübt worden, darf aber auch heute noch niemals unterlassen werden.

Neumann [54] empfiehlt dazu markhaltige, besonders spongiöse Knochen mit dem Schraubstock oder einer Quetschzange auszupressen, einen kleinen Tropfen des hervorquellenden Markes durch ein Capillarrohr aufzusaugen und auf einen Objectträger zu übertragen, wo es in dünnster Schicht ohne Zusatzflüssigkeit ausgebreitet und sofort mit dem Deckglase bedeckt werden muss.

Oder man eröffnet die Markhöhle eines Röhrenknochen, stösst ein feines Glasröhrchen in den zu Tage tretenden Markcylinder und bringt ein Tröpfchen des in dem Röhrchen sofort aufsteigenden Marksaftes direct auf das Objectglas, wo man seine Ausbreitung unter einem aufgelegten Deckgläschen durch einen leichten, auf letzteres ausgeübten Druck befördern kann.

Die Deckglastrockenmethode wird nach H. F. Müller [50] zweckmässig in folgender Weise gehandhabt. Man präparirt an jüngeren eben getödteten Thieren (Meerschweinchen, Kaninchen) die Rippen in

der Weise heraus, dass am sternalen Ende noch ein Stück Knorpel bleibt, der andere Schnitt nahe dem vertebralen Ende der Rippe sich befindet, und dass man sie vollständig von den anhaftenden Weichtheilen durch Schaben befreit. Mit einer starken Pinzette wird nun ein Druck auf das sternale Ende der Rippe ausgeübt, dann tritt am anderen Ende Mark in Form eines ausreichend grossen Tropfens heraus. Von diesem werden die Deckglaspräparate in folgender Weise angefertigt: Ein sorgfältig gereinigtes Deckgläschen wird so zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand genommen, dass die Fläche des Gläschens horizontal liegt und die Finger an die linken Ecken zu liegen kommen. Ein zweites Deckgläschen führt man mit einem freien Rande rasch über den hervorgetretenen Tropfen des Knochenmarkes und zieht es mit der rechten Hand über die Fläche des ersten mit dem benetzten Saum in geneigter Lage so hinüber, dass die beim Aufsetzen in dem von beiden Gläschen gebildeten, mehr oder minder spitzen Winkel angesammelte Flüssigkeit rasch auf dem von der linken Hand gehaltenen Deckglase sich ausbreitet. Dieses Verfahren ermöglicht rasches Arbeiten und liefert eine dünne, gleichmässige Schicht. Dabei ist es aber gut, die Behandlung der Rippen und das Auspressen des Knochenmarkes von einem Gehülfen vornehmen zu lassen. So behandelte Trockenpräparate können nachträglich allen gebräuchlichen Fixirungs- und Färbungsmethoden unterworfen werden und geben, wenn rasch gearbeitet wurde, sehr naturgetreue Bilder.

Zur Darstellung eigenthümlicher Fasernetze im Knochenmark verwendete Enderlen [23] ein zuerst von Oppel[1] für Leber und Milz angegebenes Verfahren: Härten der Stücke in Alkohol, Uebertragen auf 24 Stunden in 10procentige wässerige Lösung von Kalium chromicum flavum; kurzes Abspülen mit destillirtem Wasser, dem einige Tropfen einer $^3/_4$procentigen Silbersalpeterlösung zugesetzt sind, darauf 24 Stunden in öfter zu wechselnder $^3/_4$procentiger Lösung von Silbersalpeter, absoluter Alkohol, Schneiden ohne Einbettung, Toluol, Einschluss in Toluolbalsam ohne Deckglas.

8. Methoden zur Untersuchung der Wachsthumserscheinungen im Knochen.

Die älteste derartige Methode, welche histologisches Interesse beansprucht, ist die Krappfütterung von Thieren zur Erkennung

[1] Oppel, A., Ueber Gitterfasern der menschlichen Leber und Milz. (Anat. Anz. Bd. VI, 1891, No. 6, p. 165; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 224.)

der neu angebildeten Knochensubstanz. Dieselbe hat eine umfangreiche Literatur hervorgerufen und beruht bekanntlich auf der Voraussetzung, dass jene Parthien der Knochensubstanz, welche während der Krappfütterung gebildet werden, die rothe Farbe, welche in Form der gepulverten Wurzel von Rubia tinctorum mit der Nahrung dem Verdauungstract einverleibt wird, annehmen, und dass dieselbe erst wieder mit der Zerstörung dieser Knochenparthien aus dem Knochen schwindet. Die vielfachen Controversen über den Werth dieser, ursprünglich rein makroskopisch angewendeten Methode [1] haben erst eine entscheidende Beleuchtung erfahren, als man durch tiefere Erkenntniss der feineren Structur des Knochengewebes und besonders auch der morphologischen Veränderungen, welche der Resorptionsvorgang in dieser Structur hervorruft, neue und sichere Anhaltspunkte gefunden hat, Resorption und Apposition unter dem Mikroskope zu erkennen.

Ausser der Krappfärbung, welche heutzutage im allgemeinen wenig mehr angewendet wird, sind aber noch einige Methoden bekannt geworden, bei welchen durch directe Färbung der Knochenschliffe oder -schnitte eine Erkenntniss des neugebildeten Knochengewebes möglich ist.

Bereits v. Ebner [17] hat die Beobachtung mitgetheilt, dass an Knochen jugendlicher Individuen, welche er zum Nachweis elastischer Fasern mit Fuchsin gefärbt hatte (s. o.), gewisse Lamellensysteme genau bis zur Kittlinie durchaus gleichmässig lebhaft roth gefärbt waren, während die übrige Knochensubstanz ungefärbt blieb. Er hat auch die Bedeutung dieses Verhaltens vollkommen erkannt, indem er bemerkt: „Ich erwähne diese Thatsache, weil dieselbe für künftige Studien über Knochenwachsthum von Nutzen zu werden verspricht, da, wie es scheint, nur junges Knochengewebe sich mit Fuchsin leicht färbt, während altes, wenigstens aus verdünnten Lösungen, die Farbe nicht anzieht".

Eine ähnliche Beobachtung machte später Pommer [56] bei Anwendung verschiedener Anilinfarben, indem er die mehr oder minder verschiedengradige Intensität in der Färbung der einzelnen Lamellensysteme und Inhaltstücke hervorhebt.

In jüngster Zeit hat Matschinsky [48, 49] eine Methode angegeben, welche den Nachweis neu angelagerter Knochensubstanz an

[1]) Man vgl. darüber: Busch, Ueber den Werth der Krappfütterung als Methode zur Erkennung der Anbildung neuer Knochensubstanz. (Langenbeck's Archiv, Bd. XXII, H. 2); Kastschenko, N., Ueber die Krappfärbung des Froschgewebes (Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XXI, 1882, p. 357).

Schliffen in sehr vollkommener Weise gestattet und für das Studium der Wachsthumserscheinungen von grosser Bedeutung ist. Sie beruht auf der oben mitgetheilten Beobachtung v. Ebner's, dass bei Anwendung von Farbstoffen gewisse Parthien des Knochengewebes eine besondere Election für dieselben zeigen.

Die Unkenntniss dieser älteren Beobachtung hat Matschinsky bei seiner ersten Mittheilung zu einigen Bemerkungen Anlass gegeben, die eine thatsächliche Berichtigung erfordern. In seiner ausführlichen Arbeit erwähnt er auch die Beobachtung v. Ebner's, aber allerdings in einer Weise, die derselben nicht die ihr gebührende Bedeutung zuerkennt.

Das Verfahren Matschinsky's [48] ist folgendes: Die entfetteten Schliffe von macerirten oder frischen Knochen werden aus Wasser direct in die Farbstofflösung übertragen. Er versuchte eine Reihe von Anilinfarben; am schnellsten färben Fuchsin (auch in Form der Ziel-Neelsen'schen Lösung) und Gentianaviolett; die schönsten Bilder geben Safranin und Eosin. Man verwendet sie in gesättigter, wässeriger Lösung, in welcher man die Schliffe 48 Stunden belässt; im Brütofen geht die Färbung etwas rascher vor sich, Schliffe von frischen Knochen färben sich weniger rasch. Die gefärbten Schliffe lässt man trocknen und schleift sie dann weiter auf grobem Schleifstein, Naschdackpapier, um sie schliesslich zu poliren und in Luft oder harten Canadabalsam einzuschliessen.

Diese Angaben vervollständigt Matschinsky [49] in seiner ausführlichen Mittheilung durch einige Zusätze. Er empfiehlt hier zur Färbung ausschliesslich Safranin in gesättigter, wässeriger Lösung und die Ziel-Neelsen'sche Farbmischung, letztere besonders auch zur gleichzeitigen Darstellung der Knochenkanälchen. Schliffe aus Knochen von Kindern bis zum ersten Lebensjahre darf man nicht über 24 Stunden, solche von Kindern bis zu 5 Jahren 48 Stunden, Schliffe von Knochen Erwachsener 3 bis 7 Tage in der Farblösung weilen lassen. Diese Angaben betreffen frische Knochen. Kleinere, macerirte Knochen können sogar auf 4 bis 5 Tage in toto in die Farblösung kommen und nachträglich zu Schliffen verarbeitet werden.

Zum Schleifen der gefärbten Schliffe kann man ohne Schaden Wasser oder Alkohol verwenden; am geeignetsten fand ich das Dünnschleifen auf feinem Schleifstein mit Xylol befeuchtet.

Mittels dieser Methode erhielt Matschinsky verschiedene Färbung innerhalb der Grundsubstanz ein und desselben Knochens sowie bei gleichnamigen Knochen verschiedenalteriger Individuen. Den Grund dafür findet er in dem

ungleichen Gehalte an Kalksalzen junger und alter Knochensubstanz und führt als Beweis an, dass Schnitte entkalkter Knochen mit gesättigten, wässerigen Anilinfarben sich rasch ganz diffus ohne jede Spur von Differenzirung färben. „Hiernach glaube ich annehmen zu dürfen, dass in Knochenschliffen nur die ungleichmässige Imprägnation mit Kalksalzen das gleichmässige Eindringen der Farblösung nach allen Richtungen hintan hält: in diejenigen Theile, welche wenig Kalk enthalten, kann der Farbstoff leicht eindringen; wird die Imprägnation mit Kalk bedeutender, so kann die Färbung nicht zustande kommen. Es ist also a priori zu erwarten, dass an jedem gefärbten Schliffe die intensiv gefärbten Stellen das junge, die schwach gefärbten dasjenige mittleren Alters und ganz farblose endlich das alte Knochengewebe darstellen". [48, p. 332]. Gegen diese Deduction Matschinsky's muss ich folgende Erwägungen geltend machen: 1) Der Umstand, dass sich Schnitte entkalkten Knochens mit gesättigten, wässerigen Anilinfarben diffus, ohne Differenzirung färben, ist nicht als Beweis im Sinne Matschinsky's zu verwerthen; das ist einfach eine Ueberfärbung, eine mangelhafte Anwendung der Färbemethode, aus welcher nur der Schluss gezogen werden kann, dass ein dünner Schnitt die Farbe leichter annimmt als ein dicker Schliff. Vorsichtiges Färben mit Anilinfarben ergiebt ebenfalls eine Differenzirung am entkalkten Schnitt, gerade so, wie am Schliff, wie dies die Beobachtung v. Ebner's zeigt, die Matschinsky selbst bestätigen konnte. Zweitens kann die Rolle des Kalkes bei der Färbung nicht eine rein mechanische sein, so dass dort, wo wenig Kalk abgelagert ist, die Farbe leichter eindringt und umgekehrt. Verschiedene Beobachtungen deuten vielmehr darauf hin, dass die Kalksalze des Knochens für die Aufnahme der Farbe eine chemische Rolle spielen. Ich erinnere hier vor allem daran, dass die jüngste, kalklos apponirte Schicht sich gegen gewisse Farben, die den verkalkten Knochen intensiv färben (Eosin) absolut ablehnend verhalten, und dass bei unvollkommen entkalkten Schnitten die kalkfreien, also nach Matschinsky's Annahme leicht durchdringbaren Parthien sich ebenfalls, z. B. mit Herxheimer's Hämatoxylin-Eisenchloridmethode, nicht färben, während die noch kalkhaltigen den Farbstoff festhalten, was ja mit Pommer's Erfahrungen übereinstimmt. Schliesslich bemerke ich noch, dass stark gefärbte Stellen an Schnitten im Gegensatz zur Angabe, die Matschinsky für Schliffe gemacht hat, nicht a priori als junges Knochengewebe bezeichnet werden dürfen; färbt man entkalkte Schnitte mit Delafield's Hämatoxylin-Alaun, so erscheinen gerade alte Schaltlamellensysteme, die ringsum von Resorptions- und secundären Anlagerungsflächen umgeben sind, deutlich durch intensivere Färbung hervortretend. Dieselbe Beobachtung konnte ich an Schnitten machen, die in dünner, wässeriger Safraninlösung gefärbt worden waren.

9. Untersuchung des Knochengewebes im polarisirten Lichte.

Die von W. Müller [51] und Valentin [72] zuerst geübte Untersuchung des Knochengewebes im polarisirten Lichte ist besonders durch die zahlreichen Arbeiten v. Ebner's [16 bis 20] zu einer werthvollen Methode erhoben worden, welche wesentlich zur richtigen Erkenntniss des feineren Baues des Knochengewebes beigetragen hat.

Wenn die Bedeutung dieser Untersuchungsweise von mancher Seite nicht anerkannt wird, so hat dies hauptsächlich wohl darin seinen Grund, dass die Methode eine so grosse Vertrautheit mit den Gesetzen der Polarisation und den mannigfachen, oft schwer zu verstehenden Erscheinungen der durch echte und scheinbare Structuren bedingten Polarisationsbilder erfordert, dass es nicht Jedermanns Sache ist, die Methode nutzbringend zu verwerthen.

Nur so wird der neueste Angriff auf die Lehre vom fibrillären Bau des Knochengewebes verständlich, den Zachariades [79] unternommen hat, indem er, gestützt auf die Beobachtungen an mit 40procentiger Kalilauge behandelten Knochenschnitten zu der Anschauung kommt, dass der erwachsene Knochen sich nicht dem Bindegewebe nähert, sondern dem — Schleimgewebe, in welchem die Zwischensubstanz verkalkt ist!

Die Kritik, welche er an der Fibrillentheorie, speciell in Bezug auf die polarisationsmikroskopische Untersuchung des Knochengewebes übt, steht allerdings auf so schwachen Füssen, dass sie das mangelhafte Verständniss des Autors offenbar kund thut. Er sagt: Die Analogie zwischen Knochen und Bindegewebe wird von Ebner hauptsächlich auf Grund des gleichen Verhaltens beider Gewebe im polarisirten Lichte aufgestellt und in der That, die beiden Gewebe verhalten sich in dieser Hinsicht gleich. Aber genügt dies, um eine Analogie zwischen Knochen und Bindegewebe aufzustellen? Wissen wir nicht heute, dass dieselbe Substanz unter verschiedenen Bedingungen einfache und doppelte Brechung zeigen kann? Die Erfahrungen von Fresnel haben schon lange gezeigt, dass eine einfach brechende Substanz durch Druck doppelt brechend wird u. s. w.

Schliesslich führt Zachariades zur Stütze seiner Ausführungen noch die Bemerkung Ranvier's an: „Diese Eigenschaften der einfachen und doppelten Brechung haben keine grosse Bedeutung vom histologischen Standpunkte und können nicht als Ausgangspunkt für Anschauungen über die Natur dieser Substanzen dienen", eine Bemerkung, die aus den oben angeführten Gründen verständlich wird. Die Lehre vom fibrillären Bau des Knochengewebes ist rein morphologisch so fest begründet, dass ich sie den Angriffen von Zachariades gegenüber wohl nicht zu vertheidigen brauche, und ebensowenig dürfte es für Diejenigen, welche die zahlreichen einschlägigen Arbeiten v. Ebner's kennen, nöthig sein, zu bemerken, dass ihm die unter Hinweis auf Fresnel von Zachariades angeführten Thatsachen schon früher als „heute" bekannt waren.

In Hinsicht auf den Ausspruch Ranvier's, eines der vorzüglichsten Histologen der Gegenwart jedoch, scheint es jedesfalls geboten, an den Werth der polarisationsmikroskopischen Untersuchung gerade des Knochengewebes mit Nachdruck zu erinnern.

Die wichtigsten Sätze, welche durch diese Methode unzweifelhaft festgestellt worden sind, habe ich in meinen oben citirten Untersuchungen über fossile Knochen[1] angeführt. Auf dieselben verweise ich auch in Betreff der Bemerkung Kölliker's [40, S. A. p. 15] über das Verhalten von Knochenschliffen, in denen die Fibrillen zerstört sind, im polarisirten Lichte. An fossilen Knochen älterer Perioden, welche ihre Structur vollkommen bewahrt haben, in denen jedoch die leimgebenden Fibrillen zerstört sind, kann man sich am leichtesten überzeugen, dass die Doppelbrechung eine dem fibrillenhältigen Knochen entgegengesetzte geworden ist, und damit scheint mir auch der Satz v. Ebner's, dass die Polarisationserscheinungen an unveränderten Schliffen wesentlich von den leimgebenden Fibrillen abhängen, bewiesen.

Ueber die Methodik selbst ist wenig zu sagen; am bequemsten gestaltet sich die Untersuchung mittels des von v. Ebner [21] beschriebenen Polarisationsapparates. Im übrigen sei nochmals auf die angeführten einschlägigen Arbeiten verwiesen.

Literatur.

1. Altmann, Ueber Corrosion in der Histologie (Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1878, p. 245).
   Altmann, Ueber die Verwendbarkeit der Corrosion in der mikroskopischen Anatomie (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XVI, 1879, p. 471).
2. Andeer, Das Resorcinderivat Phloroglucin (Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, p. 193 u. 579).
3. Apolant, Ueber die Resorption und Apposition von Knochengewebe bei der Entwicklung bösartiger Knochentumoren (Virchow's Arch. Bd. CXXI, 1893, p. 40).
4. Arnold, Ueber die Abscheidung des indigschwefelsauren Natrons im Knochengewebe (Virchow's Arch. Bd. LXXI, 1887).
5. Beale, On the formation of the lacunæ and canaliculi of bone (Arch. of Medicine, vol. V, 1872).
6. Behrens, Kossel und Schiefferdecker, Das Mikroskop etc. I. Bd., Braunschweig, 1889.
7. Böhm-Oppel, Taschenbuch der mikroskopischen Technik. 2. Aufl. München, 1893.

---

[1]) Schaffer, J., l. c. p. 321 u. f.

8. Bonnet, Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung thierischer Gewebe etc. München, 1884.
9. Broesike, Die Ueberosmiumsäure in Verbindung mit der Oxalsäure als mikroskopisches Färbemittel (Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1878, p. 833).
10. Broesike, Ueber die feinere Structur des normalen Knochengewebes (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXI, 1882, p. 695).
11. de Burgh Birch, Erscheinungen bei Trypsinverdauung an Knochen (Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1879, No. 52).
12. Busch, Zur Technik der mikroskopischen Knochenuntersuchung (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XIV, 1879, p. 480).
13. Chevassu, Note sur les prolongements protoplasmiques des corpuscules étoilés des os (Arch. de Physiol. 1881, p. 194).
14. Chiarugi, Di alcune minute particolarità delle cellule ossee e di un metodo per metterle in evidenza (Estr. dal Boll. d. Soc. tra i cultori di sc. med. Siena, 1886, Anno IV, no. 8—9).
15. Czokor, Knochenschneidemaschine (Verhandlg. d. anat. Ges. auf d. VI. Vers. in Wien, 1892, p. 270).
16. v. Ebner, Untersuchungen über das Verhalten des Knochengewebes im polarisirten Licht (Sitzber. d. k. k. Acad. d. Wiss. in Wien, Bd. LXX, 1874).
17. v. Ebner, Ueber den feineren Bau der Knochensubstanz (Ebendort, Bd. LXXII, 1875).
18. v. Ebner, Ueber Ranvier's Darstellung der Knochenstructur nebst Bemerkungen über die Anwendung eines Nikols bei mikroskopischen Untersuchungen (Ebendort, Bd. LXXV, 1877).
19. v. Ebner, Untersuchungen über die Ursachen der Anisotropie organisirter Substanzen, Leipzig, 188).
20. v. Ebner, Sind die Fibrillen des Knochengewebes verkalkt oder nicht? (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXIX, 1887, p. 213).
21. v. Ebner, Ueber A. Fromme's Einrichtung des Polarisationsapparates zu histologischen Zwecken (Diese Zeitschr., Bd. IX, 1892, p. 161).
22. Ehrenbaum, Ueber eine Methode zur Anfertigung von Dünnschliffen zoologischer Objecte (Diese Zeitschr., Bd. I, 1884, p. 414).
23. Enderlen, Fasern im Knochenmarke (Anat. Anz. Bd. VI, 1891, p. 489).
24. Ferreri, Sull'uso della floroglucina nella decalcificazione del labirinto (Boll. della R. Accad. Med. di Roma, Anno XVIII, 1892, p. 67).
25. Flemming, Surrogate für Knochenschliffe (Diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 47).
26. Foerster, Ueber die Isolirbarkeit der Knochen-, Knorpel- und Bindegewebskörperchen (Virchow's Arch. Bd. XVIII, p. 170).
27. Frey, Das Mikroskop und die mikroskopische Technik. Leipzig, 1886.
28. Gerlach, Gewebelehre. Mainz, 1848.
29. Harting, Das Mikroskop, 2. Aufl. Braunschweig, 1886.
30. Haug, Ueber eine neue Modification der Phloroglucinentkalkungsmethode (Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. II, 1891, p. 193).
31. Haug, Die gebräuchlichsten Entkalkungsmethoden (Diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 1).

32. Heitzmann, Studien am Knochen und Knorpel (Med. Jahrbücher 1872, H. 4).
33. v. Höhnel, Ueber eine Methode zur raschen Herstellung von brauchbaren Schliffpräparaten von harten organisirten Objecten (Diese Zeitschr. Bd. I, 1884, p. 234).
34. Hoppe, Ueber die Gewebselemente der Knochen, Knorpel und Zähne (Virchow's Arch. Bd. V, 1853, p. 170).
35. Joseph, Ueber Zellen und Nerven der compacten Knochensubstanz (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. VI, 1870, p. 182).
36. Klebs, Ueber den Bau der festen Knochensubstanz (Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1868, p. 81).
37. v. Koch, Anatomie der Orgelkoralle. Jena, 1874.
v. Koch, Ueber die Herstellung dünner Schliffe von solchen Objecten, welche aus Theilen von sehr verschiedener Consistenz zusammengesetzt sind (Zool. Anz. Bd. I, 1878, p. 36).
38. Koelliker, Mikroskopische Anatomie. Leipzig, 1852, Bd. II, p. 83.
Koelliker, Ueber die grosse Verbreitung der perforating fibres von Sharpey (Würzburger naturw. Zeitschr. Bd. I, 1860, p. 314).
39. Koelliker, Ueber den feineren Bau des Knochengewebes (Würzburger Sitzber. 1886).
40. Koelliker, Der feinere Bau des Knochengewebes (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIV, 1886, p 644).
41. Koelliker, Handbuch der Gewebelehre. Leipzig, 1889.
42. Krause, Allgemeine und mikroskopische Anatomie. Hannover, 1867, p. 61.
43. Krukenberg, Ueber eine sehr vortheilhafte Methode der Zubereitung von Zahn- und Knochendurchschnitten für die mikroskopische Beobachtung (Müller's Arch. 1849, p. 420).
44. Langer, Ueber das Gefässsystem der Röhrenknochen etc. (Denkschr. d. k. k. Acad. d. Wissensch. in Wien, Bd. XXXVI, 1875).
45. Lepkowsky, Beitrag zur Histologie des Dentins mit Angabe einer neuen Methode (Anat. Anz. Bd. VII, 1892, p. 274).
46. Leydig, Lehrbuch der Histologie. Frankfurt, 1857, p. 159.
47. Leydig, Zelle und Gewebe. Bonn, 1885.
48. Matschinsky, Ueber das Imprägniren von Knochenschliffen mit Anilinfarben als Methode zur Untersuchung der Resorptionserscheinungen in wachsenden Knochen (Anat. Anz. Bd. V, 1890, p. 325).
49. Matschinsky, Ueber das normale Wachsthum der Röhrenknochen des Menschen etc. (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIX, 1892, p. 151).
50. H. F. Müller, Zur Frage der Blutbildung (Sitzber. d. k. k. Acad. d. Wissensch. in Wien, Bd. XCVIII, 1889, p. 223 u. 281).
51. W. Müller, Beiträge zur Kenntniss der Molecularstructur thierischer Gewebe (Zeitschr. f. rat. Med. 3. Reihe, Bd. X, p. 187).
52. Mummery, Notes on the preparation of microscopical sections of the teeth and bones (Trans. of the Odontol. Soc. London, 1890, new ser. — Ref. im Dental Record, 1890, vol. X, no. 6 p. 267).
53. Neumann, Beiträge zur Kenntniss des normalen Zahnbein und Knochengewebes. Königsberg, 1863.
54. Neumann, Ueber die Bedeutung des Knochenmarkes für die Blutbildung (Arch. d. Heilkunde, Bd. X, 1868, p. 68).

55. Orth, Cursus der normalen Histologie, 5. Aufl. Berlin, 1888.
56. Pommer, Ueber Methoden, welche zum Studium der Ablagerungsverhältnisse der Knochensalze und zum Nachweise kalkloser Knochenparthien brauchbar sind (Diese Zeitschr. Bd. II, 1885, p. 151).
57. Ranvier, Des applications de la purpurine à l'histologie (Arch. de Physiol., 1874, p. 767).
58. Ranvier, Des préparations du tissu osseux avec le bleu d'aniline insoluble dans l'eau et soluble dans l'alcool (Ibidem, 1875, p. 16).
59. Ranvier, Technisches Lehrbuch der Histologie. Leipzig, 1888.
60. v. Recklinghausen, Die fibröse oder deformirende Ostitis, die Osteomalacie und die osteoplastische Carcinose in ihren gegenseitigen Beziehungen (Aus der R. Virchow gewidmeten Festschrift der Assistenten, 1891).
61. Renaut, Recherches anatomiques sur le tissu élastique des os (Arch. de Physiol., 1875, p. 530).
62. Röse, Ueber die v. Koch'sche Versteinerungsmethode (Anat. Anz. Bd. VII, 1892, p. 512).
63. Rollett, Vom Knochengewebe (In Stricker's Handbuch der Gewebelehre, Leipzig, 1871, p. 84).
64. Schäfer, Notes on the structure and development of osseous tissue (Quart. Jour. microsc. sci. 1878, p. 135).
65. Schiefferdecker und Kossel, Gewebelehre, Braunschweig, 1891, p. 334.
66. Stöhr, Lehrbuch der Histologie, 5. Aufl. Jena, 1892, p. 107.
67. van der Stricht, Recherches sur la structure fondamentale du tissu osseux (Arch. de Biol. t. IX, 1889).
68. Tafani, Le tissu des os, les fibres perforantes ou de Sharpey (Arch. ital. de biol. t. VIII, 1876).
69. Thoma, Ueber die Abhängigkeit der Bindegewebsneubildung in der Arterienintima von den mechanischen Bedingungen des Blutumlaufes (Virchow's Arch. Bd. CIV, 1886, S.-A. p. 15).
70. Thoma, Eine Entkalkungsmethode (Diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 191).
71. Tirelli, Il tessuto osseo studiato colla reazione nera (Atti di R. Accad. dei Lincei, Roma. Rendic. vol. VI, 2. Sem., 1890, p. 24).
72. Valentin, Beiträge zur Mikroskopie. IV. Einige Eigenthümlichkeiten der Doppelbrechung der Horngewebe und der Knochenmasse (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XI, 1875).
73. Virchow, Ueber Knochen- und Knorpelkörperchen (Würzburger Verhandl. Bd. I, 1850, p. 193).
Virchow, Ueber die Identität von Knochen-, Knorpel- und Bindegewebskörperchen etc. (Ibidem, Bd. II, 1851, p. 150).
74. Vivante, Contributo allo studio della fina anatomia del tessuto osseo normale (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys. Bd. IX, 1892, p. 394).
75. Volkmann, Zur Histologie der Caries und Ostitis (Langenbeck's Arch. Bd. IV, 1863, p. 437).
76. a) Weil, Zur Histologie in der Zahnpulpa. München, 1887.
76. b) Weil, Bemerkungen zur Histologie der Zahnpulpa, sowie zu der Methode, Zähne und Knochen mit conservirten Weichtheilen zu schleifen (Oest.-Ung. Vierteljahrschr. f. Zahnheilk. Bd. VII. 1891, p. 18).

76. c) Weil, Methode der Herstellung von Zahn- und Knochenschliffen mit Erhaltung der Weichtheile (Diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 200).
77. White, A new method of infiltrating osseous and dental tissues (Journ. R. Microsc. Soc., 1891, p. 307).
78. Zachariades, Recherches sur la structure de l'os normal (Compt. rend. de la Soc. de Biol., 1889, p. 207—245—597—632).
79. Zachariades, Des lamelles osseuses (Ibidem, 1890, p. 316).
80. Zimmermann, Mit Anilinfarben imprägnirte Knochenschliffe (Verhandl. d. anat. Ges. III. Vers. Berlin 1889. Jena, 1889, p. 142).

[Eingegangen am 22. Juni 1893.]

Ueber das tinctionelle Verhalten der Zellkernkrystalloïde.

Von

Dr. A. Zimmermann,

Privat-Docent an der Universität in Tübingen.

Nachdem schon verschiedene Autoren bei einer Anzahl von Gewächsen innerhalb der Zellkerne krystallähnliche Einschlüsse beobachtet hatten, war Verf. nach Auffindung geeigneter Tinctionsmethoden der Nachweis gelungen, dass diese „Krystalloïde" innerhalb der Pflanzenwelt eine ziemlich grosse Verbreitung besitzen[1]. Es stellte sich bei diesen Untersuchungen aber ferner heraus, dass in den pflanzlichen Kernen häufig auch Körper vorkommen, die eine mehr oder weniger rundliche, oft nahezu kugelige Gestalt besitzen, obwohl sie sich gegen Tinctionsmittel ganz wie die von vollkommen ebenen Flächen begrenzten Krystalloïde verhalten. Da nun ferner unzweifelhafte Nucleolen häufig sehr erhebliche Abweichungen von der Kugelgestalt zeigen, so kann jedenfalls aus der Gestalt allein kein für alle Fälle zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal zwischen Krystalloïden und Nucleolen abgeleitet werden. Dahingegen gelang es mir nun aber mit Hilfe geeigneter Tinctionsmethoden, diese Unterscheidung mit aller Schärfe durchzuführen. Da ich nun aber neuerdings bei Anwendung dieser Methode

[1]) Cfr. Zimmermann, A., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. Bd. I, p. 54 u. 102. Dort auch die ältere Literatur.

zum Theil negative Resultate erhielt, habe ich mich entschlossen, die tinctionellen Eigenschaften der Krystalloïde und Nucleolen nochmals einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen, wobei gleichzeitig mit Rücksicht auf die Untersuchungen von Auerbach, Rosen u. a. festgestellt werden sollte, ob wir die Krystalloïde zu den erythrophilen oder zu den cyanophilen Bestandtheilen des Kernes zu rechnen haben. Aus verschiedenen Gründen schien es mir ferner auch wünschenswerth, zu erfahren, wie sich die Krystalloïde bei Anwendung verschiedener Fixirungsmittel verhalten würden, und zwar habe ich ausser der früher mit bestem Erfolg benutzten alkoholischen Sublimatlösung namentlich die Wirkung des absoluten Alkohols und der sogenannten Merkel'schen Fixirungsflüssigkeit (1 Vol. 1procentige Chromsäure, 1 Vol. 1procentiges Platinchlorid und 6 Voll. Wasser) geprüft. Es sollen nun im Folgenden die Resultate dieser Untersuchungen, die übrigens ausschliesslich an Mikrotomschnitten ausgeführt wurden, kurz mitgetheilt werden, und zwar werde ich der Reihe nach die Wirkungsweise der verschiedenen Tinctionsmethoden besprechen. Zuvor bemerke ich jedoch noch ausdrücklich, dass ich fast alle Färbungen an einer grösseren Anzahl von Objecten geprüft habe. Da ich aber in allen Fällen übereinstimmende Resultate erhielt, schien mir eine detaillirte Aufzählung der untersuchten Objecte im allgemeinen überflüssig. Immerhin dürfte doch erst die ausgedehntere Anwendung der beschriebenen Methoden darüber zu entscheiden haben, in wie weit den folgenden Angaben allgemeine Giltigkeit zukommt.

1. Säurefuchsin.

Dass die Krystalloïde eine grosse tinctionelle Affinität zum Säurefuchsin besitzen, habe ich schon früher mitgetheilt, und ich habe auch eine 0·2procentige wässerige Lösung dieses Farbstoffes in erster Linie zum Nachweis der Zellkernkrystalloïde verwandt. Man kann sich denn auch in der That leicht davon überzeugen, dass in Schnitten von Material, das mit concentrirter alkoholischer Sublimatlösung fixirt war, der Farbstoff, den man zweckmässig mindestens 24 Stunden lang einwirken lässt, beim Auswaschen mit fliessendem Wasser von den Krystalloïden am längsten zurückgehalten wird. Es gelingt so relativ leicht, Präparate zu erhalten, in denen auch die Nucleolen — selbst wenn sie bedeutend grösser sind als die Krystalloïde — vollständig ausgewaschen sind, während die Krystalloïde noch eine intensiv rothe Färbung besitzen. Wollten wir uns also nur nach dem Verhalten gegen Säurefuchsin richten, so müssten wir offenbar die Krystalloïde als

die am meisten erythrophilen Bestandtheile des Zellkernes bezeichnen.

Nachtragen möchte ich nun übrigens noch, dass die beschriebene Färbungsmethode mit Säurefuchsin nicht nur bei vorheriger Fixirung mit alkoholischer Sublimatlösung gelingt, dass dieselbe vielmehr auch bei der Fixirung mit der Merkel'schen Fixirungsflüssigkeit ebenfalls sehr differenzirte Färbungen liefert, und zwar trat dies nicht nur bei Kernen mit relativ grossen Krystalloïden ein, wie z. B. denen aus jungen Antheren von Hyacinthus candicans, sondern auch bei solchen mit Krystalloïden, die bedeutend kleiner waren als die Nucleolen, wie z. B. bei Schnitten von jungen Blattstielen von Asplenium lucidum. Je nach der Dauer des Auswaschens waren hier bald nur die Nucleolen und Krystalloïde, bald nur die letzteren intensiv roth gefärbt. Uebrigens schien es mir doch, dass die alleinige Färbung der Krystalloïde bei dem mit der Merkel'schen Flüssigkeit fixirten Material nicht ganz so leicht ausgeführt werden konnte wie bei dem Sublimat-Material.

Schliesslich gelang diese Methode bei Polypodium irreoides auch sehr gut an Mikrotomschnitten von Alkohol-Material. Auch hier wurden im fliessenden Wasser die Nucleolen vor den Krystalloïden ausgewaschen, so dass die Letzteren in den sonst farblosen Kernen sehr gut sichtbar waren.

2. Säurefuchsin-Pikrinsäure.

Die auch in dieser Zeitschrift [1] beschriebene Altmann'sche Säurefuchsin-Pikrinsäure-Methode hat unzweifelhaft den Vortheil, dass sie sehr schnell ausgeführt werden kann. Sie zeigte mir aber bei allen geprüften Fixirungen eine gleichzeitige Färbung der Nucleolen und Krystalloïde. Handelt es sich also nur um eine schnelle Beobachtung dieser Körper, nicht aber um eine Unterscheidung zwischen denselben, so kann die Altmann'sche Methode sehr gut angewandt werden. Ich habe mich auch neuerdings an Mikrotomschnitten von Alkoholmaterial davon überzeugen können, dass die genannte Methode auch bei diesem gute Färbungen giebt.

3. Fuchsin-Pikrinsäure.

Wie bereits an einem anderen Orte mitgetheilt wurde [2], kann man in vielen Fällen eine gute Kernfärbung erhalten, wenn man Schnitte,

[1]) Diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 1.

[2]) Cfr. Zimmermann, A., Botanische Mikrotechnik. Tübingen 1892, p. 183.

die mit Fuchsin gefärbt sind, kurze Zeit mit Pikrinsäure behandelt und dann mit Alkohol auswäscht. Zur Färbung benutze ich übrigens neuerdings meist das gut haltbare Ziel'sche Carbolfuchsin, das man nur wenige Minuten einwirken zu lassen braucht. Ich spüle dasselbe dann mit einer concentrirten Lösung von Pikrinsäure in 2 Voll. Wasser und 1 Vol. Alkohol ab, lasse diese Lösung, die die Schnitte nahezu schwarz färbt, eine oder einige Minuten auf denselben stehen, wasche dann mit Alkohol so lange aus, bis keine merkliche Abgabe von Farbstoff mehr stattfindet und schliesse schliesslich in der gewöhnlichen Weise in Canadabalsam ein. Eventuell kann man auch zuvor nochmals mit Pikrinsäure behandeln und dann wieder mit Alkohol auswaschen.

Diese Methode liefert nun je nach der Fixirung der betreffenden Objecte sehr verschiedene Resultate. Bei Anwendung der Merkel'schen Fixirungsflüssigkeit und sehr starkem Auswaschen waren allein die Nucleolen gefärbt, bei schwächerem Auswaschen besassen jedoch auch die Krystalloïde noch eine rothe Färbung. Die beiden Körper verhalten sich hier also umgekehrt wie bei der im Abschnitt 1 besprochenen Säurefuchsin-Färbung.

Bei Material, das mit alkoholischer Sublimatlösung fixirt war, erhielt ich eine intensive Färbung der Nucleolen und Krystalloïde, und zwar schien es mir hier nicht möglich, durch entsprechende Unterbrechung des Auswaschens nur die eine Art der beiden genannten Einschlüsse des Zellkernes gefärbt zu erhalten.

Bei Fixirung mit absolutem Alkohol wurden aber gerade im Gegentheil die cyanophilen Bestandtheile des Kernes, die „Chromatinkugeln" verschiedener Autoren, durch die Fuchsin-Pikrinsäure-Methode intensiv gefärbt, während die Krystalloïde und Nucleolen ganz farblos blieben.

4. Fuchsin-Jodgrün.

Eine gute Differenzirung der verschiedenen Kernbestandtheile erhielt ich neuerdings in vielen Fällen dadurch, dass ich Mikrotomschnitte für wenige Minuten in ein Gemisch wässeriger Lösungen von Jodgrün und Fuchsin brachte und diesen Farbstoff dann mit einem Gemisch von 100 cc Alkohol, 1 cc Eisessig und 0·1 g Jod auswusch und darauf direct in Xylol und aus diesem in Canadabalsam übertrug. Die Concentration des betreffenden Farbstoffgemisches und die Dauer der Einwirkung desselben wird dabei zweckmässig etwas variirt, und es ist die richtige Färbung am besten in der Weise zu erhalten, dass man die Präparate zunächst in Xylol beobachtet, um sie, wenn die Differenzirung

nicht gelungen ist, nach Entfernung des Xylols noch weiter mit einem Fuchsin- oder Jodgrün-reicherem Gemisch zu behandeln.

Bei gut gelungenen Präparaten sind die Chromatinkugeln rein grün oder mehr oder weniger blauviolett, die Nucleolen aber leuchtend roth gefärbt. Die beschriebene Methode kann somit einerseits zum Nachweis der Nucleolen benutzt werden, anderseits kann sie aber auch zur Unterscheidung der erythrophilen und cyanophilen Bestandtheile des Kernes angewandt werden.

Diese Methode wurde nun unter anderem an jugendlichen Blattstielen von Asplenium lucidum erprobt, die mit der Merkel'schen Fixirungsflüssigkeit behandelt waren. In diesen enthielten die äussersten unter der Epidermis gelegenen Zellschichten in jedem Kerne einige ziemlich grosse Nucleolen und eine grosse Anzahl zum Theil sehr kleiner Krystalloïde. Die nach der obigen Methode ausgeführte Färbung zeigte nun zunächst, dass die Krystalloïde entschieden als erythrophil zu bezeichnen sind. Bei nicht zu starkem Auswaschen mit dem angesäuerten Jodalkohol waren sowohl die Krystalloïde als auch die Nucleolen intensiv roth gefärbt, während das Kerngerüst eine grünliche oder mehr bläuliche Färbung besass. Bei stärkerem Auswaschen tritt aber insofern ein Unterschied zwischen den Krystalloïden und Nucleolen hervor, als die ersteren schon ganz farblos geworden sind, wenn die Nucleolen noch eine intensiv rothe Färbung besitzen.

Auch bei Material, das mit Alkohol oder alkoholischer Sublimatlösung fixirt war, wurden unter Anwendung dieser Methode die Krystalloïde und Nucleolen intensiv roth gefärbt, erwiesen sich als „erythrophil".

5. *Safranin.*

Behandelt man Schnitte einige Zeit (etwa eine halbe Stunde oder besser mehrere Stunden) mit Anilinwasser-Safranin und wäscht sie dann mit dem im vorigen Abschnitte erwähnten Jod-Essigsäure-Alkohol-Gemisch aus, so erhält man ebenfalls in manchen Fällen sehr brauchbare Färbungsdifferenzirungen.

Benutzt man zunächst Material, das mit alkoholischer Sublimatlösung fixirt war, so beobachtet man eine sehr intensive Färbung der Nucleolen und Krystalloïde, während die übrigen Bestandtheile des Kernes, sowie namentlich auch die Chromatophoren ganz farblos sind. Aus diesem Grunde dürfte diese Methode vielleicht in manchen Fällen das Auffinden der Krystalloïde sehr erleichtern, während sie zur Unterscheidung der Krystalloïde und Nucleolen nicht benutzt werden kann.

Bei Material, das mit der Merkel'schen Fixirungsflüssigkeit behandelt war, erhielt ich bei einigermaassen starkem Auswaschen eine reine Färbung der Nucleolen, während die Krystalloïde bereits relativ früh ausgewaschen wurden. Diese Färbung gestattet also wieder eine Unterscheidung zwischen diesen Körpern.

Bei Alkoholmaterial werden durch die oben beschriebene Methode dagegen umgekehrt die Chromatinkugeln gefärbt. Bei genügend starkem Auswaschen waren in derartigen Präparaten die im Gegensatz zu den Chromatinkugeln gänzlich farblosen Krystalloïde deutlich sichtbar.

6. Hämatoxylin.

In meiner zweiten Mittheilung über die Krystalloïde[1] habe ich bereits darauf hingewiesen, dass man durch Hämatoxylin und Säurefuchsin eine derartige Doppelfärbung erhalten kann, dass die Nucleolen eine violette, die Krystalloïde aber eine rothe Farbe zeigen. Als ich nun neuerdings diese Färbung bei einer anderen Untersuchung wieder anwenden wollte, erhielt ich stets negative Resultate, obwohl ich das gleiche Fixirungsmittel wie früher (alkoholische Sublimatlösung) angewandt hatte. Ich glaubte nun bereits annehmen zu sollen, dass ich vielleicht früher abnorm grosse Chromatinkugeln für Nucleolen gehalten hatte, was ja bei der Grösse, die die cyanophilen Bestandtheile des Kernes nach den neueren Erfahrungen zeigen können, nicht ganz ausgeschlossen zu sein schien. Eine eingehendere Untersuchung hat nun aber ergeben, dass das neuerdings eintretende Misslingen der genannten Doppelfärbung lediglich durch die Beschaffenheit der benutzten Hämatoxylinlösung bewirkt wurde, und dass man je nach der Zusammensetzung jener Farbstofflösung auch bei dem gleichen Objecte sehr verschiedene Resultate erhalten kann.

Im allgemeinen bewirken zwar alle geprüften Hämatoxylinlösungen eine mehr oder weniger intensive Färbung der cyanophilen Bestandtheile des Kernes und lassen bei schwacher Färbung die Nucleolen und Krystalloïde ganz farblos. Im höchsten Grade tritt diese Färbungsdifferenz wohl bei der von P. Mayer[2] empfohlenen und als „Hämalaun" bezeichneten Hämatoxylinlösung[3] hervor. Diese bewirkt nämlich bei den mit alkoholischer Sublimatlösung fixirten Objecten überhaupt keine

[1]) Cfr. Zimmermann, A., Beiträge. Bd. I, p. 119.

[2]) Mayer, P., Mittheil. a. d. Zool. Station Neapel. Bd. X, 1891, p. 170. (Cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 337.)

[3]) Dieselbe wurde im fertigen Zustande von Dr. G. Grübler (Leipzig) bezogen.

Färbung der Nucleolen, während die Chromatinkugeln durch dieselbe sehr schön tingirt werden. Sehr leicht kann man sich hiervon z. B. an Schnitten durch die Wurzelspitze von Vicia Faba überzeugen, deren Kerne relativ grosse Nucleolen besitzen, die selbst nach langdauerndem Aufenthalt in Hämalaun vollkommen farblos blieben. Erst bei sehr langdauernder (etwa 40stündiger) Färbung mit Hämalaun trat auch eine Färbung der Nucleolen ein; dieselbe war aber auch dann noch bedeutend schwächer als die der viel kleineren Chromatinkugeln. Die gleichen Resultate erhielt ich übrigens z. B. auch bei Schnitten durch das Blatt von Paulownia imperialis und Cherodendron Thompsoni, die im Pallisadenparenchym je einen Nucleolus und ein Krystalloïd in jeder Zelle enthielten. Auch hier blieben selbst nach mehrstündigem Verweilen in Hämalaun nicht nur die Krystalloïde, sondern auch die Nucleolen vollkommen farblos. Das gleiche gilt nun endlich aber auch für Material, das mit Merkel'scher Flüssigkeit oder absolutem Alkohol fixirt war. Will man somit eine differenzirende Färbung zwischen den Nucleolen und Krystalloïden erhalten, so ist das Hämalaun, das ja im übrigen sehr schätzenswerthe Eigenschaften besitzt, nicht verwendbar.

Abweichende Resultate erhält man aber z. B. mit der sogenannten Delafield'schen Hämatoxylinlösung, die ich denn auch bei meinen früheren Untersuchungen angewandt hatte. Lässt man diese längere Zeit auf grössere mit Sublimat-Alkohol fixirte Stücke einwirken, wie ich es früher meist gethan habe, oder färbt man mit derselben später die Mikrotomschnitte, so beobachtet man, dass ausser den cyanophilen Elementen des Kernes stets auch die Nucleolen mehr oder weniger intensiv gefärbt werden, während die Krystalloïde stets ganz farblos bleiben. Wie ich bereits früher angegeben, können die letzteren dann noch nachträglich mit Säurefuchsin gefärbt werden, ohne dass die violette Färbung der Nucleolen beeinträchtigt würde.

Aehnliche Resultate erhielt ich übrigens neuerdings auch mit Hilfe des Ehrlich'schen und der Friedländer'schen Hämatoxylinlösung, die ich ebenfalls im fertigen Zustande von Dr. G. Grübler bezogen habe. Erwähnen will ich jedoch noch, dass die röthlich-violette Färbung, die diese Lösungen häufig bewirken, durch kurze Behandlung mit verdünnter (etwa 0·1procentiger) Ammoniaklösung leicht in reines Blau verwandelt werden kann. Bei Ueberfärbung benutzt man zweckmässig eine 2procentige Lösung von Ammoneisenalaun zum Auswaschen.

Die genannten Hämatoxylinlösungen sind übrigens zur Unterscheidung zwischen Krystalloïden und Nucleolen in erster Linie bei solchen Kernen geeignet, die wie die in den ausgewachsenen Blättern

der Dikotylen enthaltenen arm an cyanophilen Differenzirungen sind. Im anderen Falle kann doch die intensivere Färbung der cyanophilen Elemente des Kernes die Nucleolen leicht allzu sehr verdecken.

7. *Hämatoxylin-Ammoneisenalaun.*

In mancher Beziehung sehr brauchbare Resultate erhielt ich neuerdings auch mit Hilfe der von M. Heidenhain[1] empfohlenen „Hämatoxylin-Eisenlackfärbung". Bei dieser werden die Schnitte zunächst für eine halbe bis 3 Stunden in eine 2procentige Lösung von schwefelsaurem Ammoniumeisenoxyd gebracht, dann mit Wasser abgespült und darauf für eine halbe bis 12 Stunden in eine wässerige Lösung von Hämatoxylinum purum übertragen. Da der genannte Autor über die nähere Zusammensetzung der von ihm benutzten Lösung nichts angiebt, bemerke ich, dass ich sehr gute Resultate erhielt unter Anwendung einer Lösung, die durch Vermischen von 50 cc Wasser und 2 cc concentrirter alkoholischer Hämatoxylinlösung erhalten war und sich allmählich braun färbte. Die Hämatoxylinlösung wird dann mit Wasser abgespült, und darauf werden die Schnitte abermals mit der obengenannten Eisenalaunlösung behandelt, bis der Farbstoff aus den Membranen und dem Cytoplasma hinreichend ausgewaschen ist, was man am besten direct unter dem Mikroskop controllirt. Dann wird mit Wasser ausgewaschen und schliesslich in Canadabalsam eingeschlossen.

Diese Methode lieferte nun wieder je nach der Art der vorhergegangenen Fixirung sehr verschiedene Resultate. Bei Material, das mit alkoholischer Sublimatlösung behandelt war, erhält man in dieser Weise eine ganz reine Chromatinfärbung. Auch bei den mit grossen Nucleolen versehenen Wurzelspitzen von Vicia Faba konnte ich mich davon überzeugen, dass die Nucleolen ganz farblos waren, während das Chromatingerüst eine intensiv schwarze Färbung zeigte. Ebenso verhielten sich ferner auch die Nucleolen und Krystalloïde verschiedener anderer Objecte.

Gerade entgegengesetzte Resultate erhielt ich jedoch bei vorheriger Fixirung mit der Merkel'schen Flüssigkeit. Bei starkem Auswaschen mit der Ammoneisenalaun-Lösung waren hier nur die Nucleolen intensiv schwarz gefärbt, die Krystalloïde mehr oder weniger dunkel blauviolett, die Chromatinkugeln aber gänzlich farblos. Krystalloïde und Nucleolen treten somit in diesen Präparaten sehr scharf hervor.

[1]) Heidenhain, M., Festschrift, A. v. Koelliker zur Feier seines 50jährigen medicinischen Doctorjubiläums gewidmet. Leipzig, 1892, p. 118. (Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 204.)

Man kann auch eine sehr schön differenzirte Doppelfärbung erhalten, wenn man zunächst nach der Heidenhain'schen Methode färbt und dann mit Säurefuchsin nachfärbt. Bei genügend starkem Auswaschen sind dann in den sonst farblosen Kernen die Nucleolen intensiv schwarz, die Krystalloïde aber schön roth gefärbt. Namentlich bei chromatinreichen Kernen dürfte diese Methode vielfach mit gutem Erfolg zu verwenden sein.

Bei Alkoholmaterial wurden durch die Heidenhain'sche Methode ebenfalls die Nucleolen und Krystalloïde am intensivsten gefärbt

* * *

Aus Obigem folgt nun zunächst, dass die Krystalloïde und Nucleolen zwar in ihrem tinctionellen Verhalten eine sehr nahe Verwandtschaft erkennen lassen, dass es aber doch verschiedene Methoden giebt, die eine Unterscheidung zwischen diesen Körpern gestatten. Ferner sind die Krystalloïde nach der Auerbach'schen Nomenklatur entschieden als erythrophil zu bezeichnen, was von neuem dafür spricht, dass wir es in denselben, wie mit den in den Proteïnkörnern enthaltenen Krystalloïden, mit echten Proteïnstoffen zu thun haben.

[Eingegangen am 15. Juli 1893.]

Referate und Besprechungen.

1. Präparationsmethoden im Allgemeinen.

Jzarn, Reproduction photographique des réseaux et micromètres gravés sur verre (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 506).

Verf. beschreibt ein sehr einfaches Verfahren, um ausgezeichnete Copien von auf Glas getheilten Mikrometern, Netzen und dergl. zu erhalten. Da sich vielleicht auf diese Weise Mancher auf billige Weise Mikrometer, Zählkammern und dergleichen herstellen kann, so sei das Verfahren hier mitgetheilt.

Man bereitet sich aus 1 g harter Gelatine, 30 g Wasser und 0·10 bis 0·15 g saurem chromsaurem Ammoniak ein Gemisch, welches sich in Folge der antiseptischen Eigenschaften des Chromates lange hält. Zum Gebrauch schmilzt man es im Wasserbade, filtrirt es durch Baumwolle auf eine möglichst plane Glasplatte und stellt diese dann senkrecht im Dunkelzimmer zum Trocknen auf. Dann exponirt man in einem Copirrahmen oder einer ähnlichen Vorrichtung. Dabei umgiebt man den Rahmen mit einem mit einem Deckel bedeckten Schornstein aus starkem schwarzen Papier und entfernt den Deckel erst, wenn man mit Hülfe des Schattens des Schornsteines den Rahmen so exponirt hat, dass die Strahlen senkrecht einfallen. In kräftiger Sonne dauert die Exposition 6 bis 10 Secunden, in diffusem Lichte $^1/_4$ bis 2 Stunden, doch werden die Bilder dann nicht so schön. Nachher wird die Platte in lauwarmes Wasser getaucht, dann mit kaltem Wasser gespült und eventuell sehr sanft gebürstet (brossée). Am besten bedeckt man bei der Exposition die nicht getheilte Fläche des Mikrometers mit schwarzem Papier, weil dann die Gelatine schliesslich nur an der Stelle, wo die Theilung sich befindet, haften bleibt. Mit Hülfe des beschriebenen Verfahrens kann man auch mehrere Theilungen oder Gitter über einander copiren oder Reflexionsgitter sich herstellen.

Alfred Koch (Göttingen).

Altmann, P., Ein neuer Thermoregulator für Petroleumheizung bei Thermostaten (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 19 p. 654).

Altmann hat für Orte, wo kein Gas vorhanden ist, einen Thermoregulator für Petroleumheizung für Thermostaten construirt. Derselbe besteht aus einem für bestimmte Temperaturen einstellbaren elektrischen Contactthermometer, welcher mit seinem unteren Ende in die Wasserfüllung des Thermostaten tief eintaucht, und dem damit (und dem Element) durch elektrische Leitung verbundenen eigentlichen Regulator. An diesem wird bei Erreichung der gewünschten Temperatur ein dachartiger Schluss von zwei Glimmerflügelplatten über dem Cylinder der heizenden Petroleumlampe und damit eine Abblendung der Wärmestrahlen vom Boden des Thermostaten bewirkt. Bei Sinken der Temperatur gehen die Glimmerflügel auseinander, wodurch der Thermostat wieder mehr Wärmezufuhr erhält. *Czaplewski* (*Hamburg*).

Durham, H. E., Note on technique: a combined method for fixing and flattening paraffin sections (Quart. Journ. Microsc. Sci., vol. XXXIII, 1891, p. 116).

Im Anschluss an das Verfahren Heidenhain's[1] (das nach dem Verf. zuerst von Canini[2] eingeführt wurde), Paraffinschnitte mittels Alkohol anzukleben, empfiehlt der Verf. folgende Methode. Die Schnitte werden, mit 70procentigem Methylalkohol befeuchtet, auf dem Objectträger geordnet, dieser selbst wird sodann auf eine Metallplatte gelegt, welche gerade warm genug ist, um das Paraffin etwas zu erweichen, ohne es zu schmelzen. (Als Wärmemesser verwendet man einfach unbrauchbare Schnitte von demselben Paraffinblocke.) Nun überspült man die Schnitte mittels Pipette mit neuem 70procentigen Alkohol, an dessen Oberfläche sie sich nunmehr unter Ausglättung selbst der kleinsten Falten auszubreiten beginnen. Ist dies bei allen geschehen, so zieht man den überschüssigen Alkohol mit der Pipette ab, lässt die letzten Reste desselben vollkommen verdunsten, bringt das Paraffin durch Wärme zum Schmelzen und durch Benzol oder Xylol zur Lösung. (Ein Zusatz von etwa dem achten Theil Terpentin verhindert das völlige Austrocknen der Schnitte, falls das Benzol oder Xylol zu rasch verdunsten sollte.) Man kann nun entweder direct in Balsam einschliessen oder nach Behandlung mit absolutem Alkohol beliebige Nachfärbungen, selbst mit wässerigen Lösungen,

[1]) Pflügger's Arch. Supplementband XLIII, 1887.
[2]) Arch. f. Anat. u. Physiol. 1883.

vornehmen. Bei sorgfältigem Verfahren ist die Sicherheit vor dem Wegschwimmen einzelner Schnitte eben so gross wie bei der Anwendung von Eiweissglycerin, und man hat den Vortheil, ausser dem Schnitte keine irgendwie färbbare Masse auf dem Objectträger zu haben. Zu vermeiden ist namentlich zu grosse Wärme, weil die Schnitte sonst durch den warmen Alkohol auseinander gerissen werden; ein Zuviel an Alkohol, weil die Schnitte sonst durcheinander schwimmen; ein Zuwenig an Alkohol, weil sich die Schnitte sonst nicht ausbreiten.

K. Fiedler (Zürich).

Mann, G., A new fixing fluid for animal tissues (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 12, 13, p. 441—443).

Verf. hat vor einiger Zeit eine Pikrin-Sublimat-Alkohol-Mischung zur Fixirung von botanischen Objecten angegeben[1]; er hat dieselbe jetzt so modificirt, dass sie auch für thierische Gewebe brauchbar ist. Die Methode ist die folgende. Man mische

Alkohol, absolut, ...	100 cc
Pikrinsäure	4 g
Sublimat	15 „
Acidum tannicum	6—8 „

Die Gerbsäure wird zugesetzt, um eine zu bedeutende Härte zu vermeiden, denn Verf. fand, dass es absolut unmöglich war, von dichteren thierischen Geweben, welche in der von ihm für Pflanzen angegebenen Mischung gehärtet waren, Schnitte zu machen, während bei Zusatz der Gerbsäure die Härte nur einen mässigen, nützlichen Grad erreicht. In diese Lösung bringe man lebendes Gewebe, dessen Stücke eine Dicke von 0·5 bis 1 cc nicht übersteigen. Man nehme etwa zwanzigmal soviel Flüssigkeit wie Gewebe und zwar von der Temperatur, welche das Thier hat. Die Stücke verbleiben in der Mischung 12 bis 24 Stunden, dann müssen sie entweder (a) zweimal je 5 Stunden in absolutem Alkohol ausgewaschen werden, oder (b) sie werden zwei Stunden in fliessendem Wasser ausgewaschen, dann für 12 Stunden in 30procentigen Alkohol gelegt, der soviel Jodtinctur enthält, dass er eine braune Farbe zeigt, dann gelangen sie für 12 Stunden in 50procentigen Alkohol, der Jodkalium enthält, von hier aus für 3 Stunden in 50procentigen Alkohol, dann für je 5 Stunden in 70-, 80-, 85-, 90procentigen Alkohol. Wenn man die Auswaschungsmethode (a) angenwandt hat,

[1]) Mann, G., in Transact. a. Proceed. Botan. Soc. Edinburgh, vol. XVIII, p. 432.

muss man die Schnitte vor der Färbung 5 Minuten lang mit einer Jod-Jodkalium-Lösung behandeln; dann überträgt man in absoluten Alkohol, in welchem die Gewebe 6 Stunden verbleiben, worauf sie noch einmal in frischen absoluten Alkohol für dieselbe Zeit gelegt werden. — Nun giesse man den absoluten Alkohol ab und lasse nur soviel auf dem Präparat, dass es noch gerade bedeckt wird, dann lasse man an den Wänden des Glases reines Chloroform vorsichtig zulaufen, so dass es eine Schicht auf dem Boden des Glases bildet. Nach einiger Zeit, wenn die Stücke bis auf den Boden des Glases untergesunken sind, giesse man die Flüssigkeiten wieder ab und frisches Chloroform zu. Nach 6 Stunden wechsele man das Chloroform noch einmal und lasse das Gefäss 2 Stunden lang offen auf dem Ofen, bis aller Alkohol, der zurückgeblieben ist, verdampft ist. („And allow the vessel to remain uncorked for about two hours on the warm chamber, when any alkohol, that may remain, will have evaporated".) — Darauf sättige man das Chloroform allmählich mit festem Paraffin, zuerst bei gewöhnlicher Temperatur, dann bei 25° C. und schliesslich bei 52° C.; für die beiden ersten Stadien verwende man je 4 Stunden und für das letzte wenigstens 10 Stunden, das Gefäss bleibe während dieser Zeit immer gut geschlossen. Nun öffne man es und lasse das Chloroform allmählich verdunsten. Man vermeide die Anwendung von Beschleunigungsmitteln, wie Luftpumpen etc., sonst tritt leicht Schrumpfung ein. Man setze die Gewebe der Wärme des Ofens (hot chamber) niemals für eine längere Zeit aus als absolut nothwendig ist, sonst werden sie brüchig. — Weiter räth der Verf. an: Man bereite eine Anzahl von Objectträgern vor, indem man über eine Seite derselben eine doppelt filtrirte 8procentige Lösung von Hühnereiweiss laufen und die Objectträger dann trocknen lässt. Man breite die Schnitte (nach Gulland[1]) auf warmem Wasser von 40° C. aus, tauche den vorbereiteten Objectträger in das Wasser und ordene die Schnitte auf der Eiweissseite. Man lege den Objectträger für 10 Minuten auf den Ofen, und die Schnitte haften dann so fest, dass man sie in jede Flüssigkeit bringen kann. Man helle schliesslich auf in altem Terpentinöl und bewahre auf in Terpentinbalsam. — Die Methode soll die folgenden Vortheile haben: Die Schrumpfung soll geringer sein als bei irgend einer anderen Methode; die Zellgrenzen sollen mit grosser Schärfe hervortreten; Kern- und Zellleib-Structuren sollen ausserordentlich schön fixirt werden. — Nach

[1]) Gulland, H. L., A simple method of fixing paraffin sections to the slide. (Journ. of Anat. and Physiol., vol. XXVI, p. 56—58. Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 187.)

Mittheilungen, die dem Verf. zugegangen sind, hat sich die Methode sowohl bei marinen Evertebraten wie bei frisch exstirpirten Krebsgeschwülsten gut bewährt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Reinke, F., Ueber einige Versuche mit Lysol an frischen Geweben zur Darstellung histologischer Feinheiten (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 16 p. 532—538).

Eine concentrirte oder starke Lösung bewirkt in lebendem Gewebe, z. B. von Salamanderlarven, zunächst Schrumpfung, dann nach 12 bis 24 Stunden Quellung; schwache Lösungen wirken sofort quellend und stark macerirend. Lösungen von mittlerer Stärke, etwa 10procentig, conserviren dagegen in den ersten Stunden im allgemeinen recht gut; auch eine specifische Wirkung tritt im bestimmten Falle hervor. Im allgemeinen dürfte die Wirkung als eine aufhellende, isolirende und macerirende zu bezeichnen sein, wobei zugleich etwas Quellung eintritt, also eine modificirte Alkaliwirkung. Das Lysol giebt durchaus keine glänzenden Resultate, aber es ist einmal in vielen Fällen zu brauchen, um schnell Manches zur Darstellung zu bringen, und zweitens zeigt es bestimmte Dinge neu. Verf. verwendet das Lysol hauptsächlich in einer 10procentigen Lösung in Aq. dest. ohne weitere Zusätze, für manche Sachen ist aber das folgende Recept nützlich:

Lysol	10 Thl.
Aq. dest.	60 „
Alkohol absolutus	30 „

oder, wenn man stärkere Aufhellung wünscht:

Lysol	10 Thl.
Aq. dest.	50 „
Alkohol	30 „
Glycerin	10 „

Für manche Zwecke möchte aber eine stärkere oder besonders eine schwächere Lösung und Erwärmung auf Bluttemperatur erforderlich sein. Die folgenden Beobachtungen sind alle mit der 10procentigen Lösung ohne Zusatz bei Zimmertemperatur gemacht worden:

1. Bei den Spermatozoën der Ratte Zerfall des Achsenfadens des Schwanzes in wenigen Minuten in Fibrillen (freilich nicht bei allen). Beim Kaninchen löst sich der Kopf momentan ab und zeigt bis zu 6 Querstrichen. Beim Salamander löst sich der Kopf sofort gänzlich auf, bis auf die feinste Spitze, Mittelstück und Schwanz bleiben zunächst unverändert. Der Kopf besteht hier wesentlich aus Chromatin, was für weiteres am Kern bedeutungsvoll ist. — 2. Haare. Das unterste Ende

der soeben ausgezogenen Papillenhaare zeigt nach wenigen Minuten sehr deutlich die Fibrillen der Rindenzellen (Waldeyer). Um sie recht deutlich zu sehen, muss man mit der Nadel auf das Deckglas leise aufdrücken. — 3. Auge. Der Glaskörper (Pferd) zeigt sehr deutlich zellige und faserige Elemente. Die Linsenkapsel und die Descemet'sche Membran zeigen lamellären Bruch, ja es gelingt, auf kleine Strecken Lamellen abzuspalten. Linsenfasern (Salamander) deutlich granulirt; bei der Ratte zeigt die breite Fläche der leicht zerzupfbaren Fasern ein Bild, das sehr an ganz kurze Intercellularbrücken erinnert, die aber unendlich viel feiner, regelmässiger und dabei gleichmässiger vertheilt sind als die bekannten Zähne (an Schnitten nach Fixirung in Hermann'scher Lösung hat Verf. Aehnliches gesehen). Retina zupfbar, die Aussenglieder der Stäbchen zeigen stark lichtbrechende Querstreifung und den bekannten Scheibenzerfall (Salamander). — 4. Die Niere der Ratte zeigt an der Membrana propria, namentlich deutlich an den absteigenden Henle'schen Schleifen, haarscharfe circuläre Fasern. Das Stäbchenepithel sehr deutlich, die Stäbchen zuweilen isolirt. — 5. Epithelzellen (Salamander) sehr leicht augenblicklich isolirbar, sowohl aus der Mundhöhle alter Thiere als auch der Kiemenblätter von Larven. Leber-, Pankreas- und Darmzellen von der Ratte leicht isolirbar. Die Schlüpfrigkeit der Präparate wird durch den oben angegebenen Zusatz von Drittelalkohol beseitigt. Intercellularbrücken, Flimmerhaare, Cuticularsaum und andere Protoplasmastructuren gut sichtbar, ebenso Zelleinschlüsse, wie Fett, Keratohyalin und sonstige Körnerstructur der Schleimdrüsen und Stäbchenepithel der Niere etc. — 6. Quergestreifte Muskelfasern zeigen die Querstreifung sehr deutlich; ebenso Kerne und interstitielle Körner. — 7. Glatte Muskelfasern (Salamanderdarm) zeigen zunächst eine Querfaltung, wie von einem Häutchen herrührend, sodann deutlich Fibrillen mit dazwischen liegender körniger Substanz und sehr deutlich die Kerne. Isolirt liegende Fibrillen zeigen eine undeutliche, unregelmässige Querstreifung, die auf Zusatz schwacher, wässeriger Methylenblaulösung etwas mehr hervortritt. — 8. Nerven. Ischiadicus, Frosch. Die Myelinscheide zeigt nach Zupfen in Ranvier'scher Weise und darauf Fallenlassen des Deckglases mit dem Lysoltropfen ein ähnliches Verhalten wie bei Wassereinwirkung, der Achsencylinder ist sehr deutlich als ein heller Faden durch die ganze Faser zu verfolgen. Später treten dann starke Veränderungen ein. — 9. Bindegewebe. Zellen mit Kernen und Fett deutlich. Die feinsten Fibrillen werden nach Lösung der Kittsubstanz scharf sichtbar (besonders im Rattenschwanz nach Ein-

wirkung der alkoholischen Lösung). Elastische Fasern sehr deutlich. Verf. meint, dass durch diese Methode vielleicht die Entdeckung der Abstammung der elastischen Fasern gelingen könnte. — 10. Hyaliner Knorpel (Gelenkkopf von Salamander) zeigt deutlich Mutter- und Tochterkapseln und Zellen mit Kernen. Zuweilen hat Verf. feine radiäre Strichelung der Kapselmembranen gesehen. Die hyaline Zwischensubstanz an dünnen Schnitten nach einigen Stunden deutlich streifig. — 11. An dünnen Knochenlamellen (Schädeldach junger Ratte, Siebbeinlamellen kleiner Thiere) die Verästelung der Knochenkörperchen deutlich, doch muss hier die Einwirkung etwa 12 Stunden dauern bis zur Aufhellung. — 12. Kerne (Salamanderepithel von erwachsenen Thieren und Larven, Arthropoden, Säugethiere). Hier tritt nun die specifische Wirkung des Mittels hervor. Die Kerne von Salamandra sind leicht isolirbar, das Chromatin scheint sich entsprechend dem Verhalten des Spermatozoënkopfes, bis auf den Nucleolus, der sehr deutlich ist, aufzulösen, wenigstens verschwindet seine Structur. Auch die Kernmembran ist ausserordentlich deutlich. (Auch besonders deutlich in den Zellen des Kaninchenhodens als Umgebung der noch nicht freien Spermatozoën.) Ferner, und das ist das Neue an der Lysolwirkung, zeigen alle ruhenden Kerne ein dichtes Gewimmel von schwach glänzenden Körnern (etwas gröber als die Pfitzner'schen Körner), die in ein und demselben Kerne im wesentlichen von gleicher Grösse, in verschiedenen ruhenden Kernen aber von schwankendem Volumen sind. Bei passend gelagerten Kernen, besonders im Mundepithel aller Thiere, sind sie deutlich zu Strängen angeordnet, die ihrerseits wiederum eine deutliche Polfeldanordnung zeigen. Dass diese körnige Structur aber nur optische Täuschung ist, und es nur stark gebogene Fäden sind, sieht man, wenn man durch Druck auf das Deckglas die Kernmembran sprengt und den Inhalt herausdrückt. Die Fäden haben in denselben Kernen wieder im wesentlichen gleiche, in verschiedenen Kernen ungleiche Dicke. Da kein Ende zu sehen ist, so kann es auch ein langer Faden sein. An Knäuelformen sieht Verf. weitaus dickere und lockerere Fäden, sehr deutliche Polfeldanordnung. An weiteren Stadien, sobald die Kernmembran verschwunden, werden die Bilder undeutlicher, vermuthlich weil das gelöste Chromatin andere Verhältnisse bewirkt. Hier bringt aber die oben erwähnte alkoholische Lösung Aufschluss. Nach ihrer Anwendung sieht Verf. die Chromosomen als negative, blass aber deutlich, in dem dunkleren Fadenwerk liegen. Ja, er vermag die Pfitzner-schen Körner als negative zu unterscheiden. Offenbar wird bei diesem Zusatze das Chromatin nicht mehr gelöst, und mag es möglich sein,

auf diese Weise Fixirungen und Färbungen zu erhalten; über das Verhalten der achromatischen Spindel kann Verf. noch nichts Sicheres mittheilen. An dem Tochterkern ist die Scheidewand sehr deutlich und die Körnelung besonders fein und dicht. Weiter erwähnt Verf. noch, dass es ihm gelungen ist, an Kiemenblättern, in Hermann'scher Mischung fixirt, aber nicht in Alkohol nachgehärtet, sehr leicht Zellen, Kerne und Chromosomen, besonders Tochtersterne zu isoliren, was niedliche Bilder giebt. — Verf. meint, dass wegen der verhältnissmässig leichten Isolation, Maceration und Aufhellung der Gewebstheile Lysol sich vielleicht für die Momentdiagnostik in der Praxis eignen werde, zumal da niedere Organismen, wie er an den Haarscheiden und an Eiterpräparaten sah, scharf hervortreten und bekannte Formen schnell zu erkennen sein werden. Er betont am Schlusse, dass das Lysol ein sehr differentes Mittel ist, und warnt vor unkritischer Anwendung.

Schiefferdecker (*Bonn*).

2. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

A. Niedere Thiere.

Klebs, G., Flagellatenstudien (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1892, p. 265—351 u. p. 353—445 m. 6 Tfln.).

Trotzdem die Umgebung Basels grosser Seen, der Moore und Torfsümpfe entbehrt, konnten innerhalb eines Jahres in der beschränkten Anzahl kleiner Teiche und Tümpel die meisten der von Stein und Kent beschriebenen Flagellaten, dazu sehr viele neue Formen, gefunden werden. Sehr vortheilhaft für das Auffinden der farblosen saprophytisch oder thierisch sich ernährenden Flagellaten ist die von Pfeffer[1] angegebene Methode, durch gekochte Würmer und dergleichen die betreffenden Formen anzulocken. Im übrigen werden die dem Sumpfe entnommenen schwimmenden oder untergetauchten Wasserpflanzen, die abgestorbenen, am Grunde langsam faulenden Algentheile vorläufig möglichst ausgedrückt, sodass alle anhängenden Massen in verhältnissmässig wenig Flüssigkeit gesammelt werden können. Zu Hause vertheilt man das Wasser, stellt einige Culturen hell, andere dunkel, überlässt einige sich selbst, versetzt andere mit gekochten Würmern, ge-

[1]) Pfeffer, W., Ueber chemotaktische Bewegungen von Bacterien, Flagellaten und Volvocineen (Unters. a. d. bot. Inst. Tübingen Bd. II, 1885, p. 582; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 546).

kochten Pflanzentheilen, frischen Kartoffeln u. s. w.; kurz man sucht möglichst verschiedene Lebensbedingungen zu schaffen, wobei sich in derselben Cultur nacheinander verschiedene Flagellatenformen in interessanter Weise ablösen, auch Reinculturen zu gewinnen sind. Hexamitus z. B. wurde in einer Lösung von einprocentigem Traubenzucker und halbprocentigem Pepton cultivirt, wobei sich mit den Bacterien auch die Flagellaten enorm vermehrten; zur Cystenbildung kam es freilich nicht, vielmehr verschwanden die Hexamiten schliesslich vollständig aus den Culturen. Trepomonas agilis kann beliebig lange cultivirt werden, wenn man, nach Anlockung der Organismen durch gekochte Würmer, nur für fortgehende Fäulniss sorgt.

K. Fiedler (Zürich).

Minchin, E. A., The oscula and anatomy of Leucosolenia clathrus, O. S. (Quart. Journ. of Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1892, p. 477—493 w. 1 plte.).

Härtung in halbprocentiger Osmiumsäure, Behandlung mit Pikrocarmin, um der Schwärzung zu begegnen, endlich Färbung mit Hämatoxylin; oder, was besonders zur Demonstration des Ektoderms gut ist, Fixirung in einer concentrirten Lösung von Sublimat in absolutem Alkohol und Schnittfärbung zuerst mit Boraxcarmin, dann mit Hämatoxylin.

Noch besser als solche Schnitte sollen Totalpräparate zeigen, dass der Sphincter des Osculums zweischichtig ist, und dass die contractilen Elemente desselben die epithelialen Ektodermzellen sind. Man bringt ein Stückchen der Wandung eines frischen Osculums auf 24 Stunden in Ranvier's Drittelalkohol und breitet das Gewebe nach vorausgegangener Färbung in Pikrocarmin flach aus. Nach Härtung in Hermann'scher Flüssigkeit und Färbung in Safranin, Gentianaviolett und Orange G nach Flemming bemerkt man, dass die Kerne dieser Zellen in Grösse, Bau und Aussehen ganz mit den Kernen der übrigen Ektodermzellen übereinstimmen, während sie in allen drei Punkten von den Kernen des Entoderms und noch mehr des Mesoderms sehr bedeutend abweichen.

K. Fiedler (Zürich).

Lang, A., Ueber die Knospung bei Hydra und einigen Hydropolypen (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 365 m. 1 Tfl.).

Von den vielen zur Untersuchung herangezogenen marinen Hydropolypen erwiesen sich Endendrium racemosum, E. ramosum und Plu-

mularia echinata zur Lösung der vorliegenden Frage besonders geeignet. Sie waren zum Theil mit 70procentigem Sublimatalkohol, zum Theil mit absolutem Alkohol, zum Theil mit heisser Sublimatlösung fixirt. Die Schnitte wurden mit Ranvier'schem Pikrocarmin, Alauncochenille und Hämatoxylin gefärbt. Doppelfärbung wurde mittels Durchfärbung in Pikrocarmin und Nachfärbung mit Hämatoxylin und Bleu de Lyon erreicht; sie ergab Erfolg besonders beim Nachweis von Zellgrenzen und Veränderungen der Stützlamelle. — Was Hydra betrifft, so wurden hier als Fixirungsmittel heisse wässerige oder alkoholische Sublimatlösung oder ein von Dr. vom Rath angegebenes Pikrinosmiumessigsäure-Gemisch[1] verwendet. *K. Fiedler (Zürich).*

Seeliger, O., Studien zur Entwicklungsgeschichte der Crinoïden [Antedon rosacea] (Zool. Jahrb., Abtheil. f. Anat. u. Ontog. Bd. VI, 1892, p. 161—444 m. 11 Tfln. u. 12 Holzschn.).

Die Laichzeit von Antedon fällt in Triest auf den Juni, ist, nach den Angaben der Autoren, in Villafranca und Toulon auf den April, in Neapel auf den März vorgeschoben, während sie an der englischen Küste erst im Juli eintritt. Hält man die Thiere in Aquarien — es war dies in den durchlüfteten Kelleraquarien der Zoologischen Station in Triest mit Erfolg ausführbar — so beobachtet man in Uebereinstimmung mit Erfahrungen an anderen Wirbellosen, dass die Weibchen ihre Eier erst dann an die Oberfläche der Pinnulae treten lassen, wenn die in demselben Wasserraum gehaltenen Männchen den Samen ejaculirt haben; eine vorherige Berührung scheint nicht nöthig zu sein. Die von einzelnen Autoren beschriebene nachherige Loslösung der Arme und die Abtrennung der einzelnen Pinnulae ist ein krankhafter Vorgang. Ungünstige Lebensbedingungen, wie sie z. B. auch durch starke Bewegung des Wassers in Folge allzu reichlicher Durchlüftung gesetzt werden, können freilich dazu führen. Setzt man aber kräftige geschlechtsreife Thiere in geräumigen Aquarien auf Ulven und leitet einen schwachen Luftstrom etwa 5 cm unter dem Wasserspiegel ein, so findet die Entwicklung in vollkommen normaler Weise statt, die Larven verlassen nach Sprengung ihrer Hülle die Pinnulae, und das Mutterthier bleibt unverletzt zurück.

Alle Embryonen eines Thieres stehen auf fast dem gleichen Entwicklungsstadium, ebenso, wenigstens während der ersten Entwicklungs-

[1]) Rath, O. vom, in Zool. Anz. Bd. XIV, 1891, No. 375 p. 363; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 510.

tage, alle Embryonen der verschiedenen Thiere zur nämlichen Stunde. Die Furchung beginnt gewöhnlich 8 Uhr morgens, nach ca. 3 Stunden ist das 8-, nach $4\frac{1}{2}$ das 16zellige Stadium und nach etwa 7 Stunden die Blastula gebildet. Zwischen der 8. und 9. Stunde beginnt die Entodermbildung, nach 16 Stunden ist sie beendigt. Nach 19 Stunden fängt die Mesenchymbildung an und am zweiten Tag, zwischen der 26. und 36. Stunde, erfolgt der Verschluss des Blastoporus. Mit dem dritten Tag, nach 48 Stunden, tritt das primäre Cölombläschen auf, das sich innerhalb der nächsten 10 Stunden in ein rechtes und linkes theilt. Am vierten Tag sind Cölom, Darm und Hydrocöl gesondert, die Wimperkränze ausgebildet. Am fünften Tag, nach ca. 100 Stunden, liegt der Embryo mit Kalkskelett vor, und die Larven schwärmen aus. Manche heften sich schon nach wenigen Stunden fest und zeigen dann noch vor Ablauf des dritten Tages den Leib in Stiel und Kelch gesondert. Andere schwärmen ohne wesentliches Fortschreiten der Organisation nur unter etwelcher Vergrösserung 4 bis 5 Tage lang. Vier bis fünf Wochen nach der Festsetzung wird das sogenannte Cystideenstadium erreicht. Ueber die Dauer der folgenden Stadien werden keine neuen Angaben gemacht.

Die gewöhnlich gelblich bis schwach röthlich gefärbten Eier sind wegen ihres Dottergehaltes sehr undurchsichtig, so dass nur die allerersten Furchungserscheinungen am lebenden Object untersucht werden können. Zur Conservirung trägt man am besten in bestimmten Zeitintervallen einzelne Pinnulae mit scharfer Scheere ab — das Mutterthier bleibt lebenskräftig, wenn man nicht zu viel auf einmal lostrennt — und wirft sie in reichliche Mengen der bezüglichen Flüssigkeit. Löst man die einzelnen lebenden Embryonen ab, so wird selbst bei grosser Vorsicht ihre Gestalt nur zu oft beträchtlich verändert. Die fixirten dagegen lassen sich leicht und sicher mit Präparirnadeln abnehmen; oft fallen sie sogar von selbst ab. Von den verschiedenen Fixirungsflüssigkeiten bewähren sich Sublimatlösungen am meisten. Eine in filtrirtem Seewasser heiss gesättigte, nach dem Erkalten angewendete Lösung conservirte fast sämmtliche Stadien nach äusserer Form wie histologischem Bau vorzüglich — nur die Kalkbildungen werden gelöst. Auch Isolations- und Zerzupfungspräparate gelingen sehr gut, besonders nach längerer, etwa $\frac{5}{4}$stündiger Einwirkung. Auf dem Gastrulastadium lassen sich unter der Lupe Gewebsstücke aus jedem Theile unschwer herauspräpariren und durch Druck auf das Deckglas zersprengen. Bei älteren Stadien behandelt man zweckmässiger dünne Schnitte in derselben Weise, wobei dem obigen hinzu-

zufügen ist, dass man die betreffenden Larven nicht nur im Sublimat, sondern später auch im Paraffin etwas länger als sonst, nämlich statt einer Stunde ca. drei Stunden, verweilen lassen muss. — Für die Conservirung der Furchungsstadien bis zur Blastula ist es vortheilhaft, der erwähnten noch heissen Lösung den fünfzigsten oder sechzigsten Theil ihres Volumens an concentrirter Essigsäure zuzufügen. — Chromsäure und Kleinenberg'sche Pikrinschwefelsäure erwiesen sich im allgemeinen als ungeeignet, mit letzterer wurden wenigstens einige Furchungsstadien ordentlich conservirt. Will man die Kalktafeln erhalten, so muss man absoluten Alkohol anwenden; so gut die älteren Embryonen, freischwimmende und festsitzende Larvenstadien auch histologisch darin conservirt werden, so wenig ist dies bei jüngeren Embryonen und Furchungsstadien der Fall. Die endgültige Aufbewahrung bis zur weiteren Verarbeitung erfolgte in 80procentigem Alkohol.

Zur Untersuchung des Furchungsprocesses braucht man die conservirten Embryonen — eventuell nach sehr schwacher Färbung in Boraxcarmin — nur in Nelkenöl aufzuhellen und in Dammarlack oder Canadabalsam einzuschliessen. Ist das Harz genügend eingedickt, so kann man durch Verschiebung des von entsprechend gewählten Glasfäden gestützten Deckglases jede wünschbare Stellung des Präparates gewinnen. Die älteren Embryonen sind zwar sehr undurchsichtig, doch darf ihre Untersuchung in Totalpräparaten wegen der wünschbbaren Controlle der Schnitte nicht ganz vernachlässigt werden. Die Schnitte wurden nach Paraffineinbettung gewonnen. Eine leichte Vorfärbung mit Boroxcarmin macht die kleinen Larven etwas besser sichtbar, so dass sie nicht so leicht verloren gehen. Eine Nachfärbung, am besten mit Grenacher's essigsaurem Hämatoxylin [es ist wohl die unter dem Namen Delafield'sches Hämatoxylin bekannte Formel gemeint, Ref.], muss folgen. *K. Fiedler (Zürich).*

Rohde, E., Muskel und Nerv bei Nematoden (Sitzber. d. K. Preuss. Acad. d. Wiss. Berlin. Bd. XXVIII, 1892, p. 515—526).

Verf. theilt mit, dass in den Muskelfasern der Nematoden bisher die eigentlich contractile Substanz, die Muskelsäulchen, fast immer übersehen worden seien, während die zwischen ihnen liegenden, ziemlich mächtigen Sarkoplasmastreifen für sie gehalten wären. Nach Fixirung durch Sublimat, Alkohol oder Chromsalzen seien die richtigen Verhältnisse auch nur schwer zu erkennen, wogegen nach Osmiumsäure mit nachfolgender Färbung durch Mayer's Carmin, wobei die Muskel-

säulchen eine hellrosa Färbung annehmen, die Unterscheidung eine leichte und sichere sei. Mit derselben Methode färben sich auch sehr intensiv die dicken, radiären Fasern der Subcuticula. Auch die Nervenfasern treten nach Behandlung mit Osmium und Färbung mit Pikrocarmin oder Mayer's Carmin sehr scharf hervor.

Schiefferdecker (*Bonn*).

zur Strassen, O., Bradynema rigidum v. Lieb. (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 655—747 m. 5 Tfln.).

Bradynema ist ein in der Leibeshöhle des Käfers Aphodius fimetarius zu 2 bis 20 schmarotzender Nematode, der, in Wasser gebracht, steif und regungslos liegen bleibt, um in kurzer Zeit zu zerfliessen, während er in $^3/_4$procentiger Kochsalzlösung mit seinem weichen Leib in eigenthümlich kraftloser Weise schlängelnde Bewegungen auszuführen vermag. Diese Empfindlichkeit des Wurmes dem Wasser gegenüber scheint im Bau der äussersten Hautschicht begründet zu sein, die von einer ausserordentlichen Menge dicht stehender Porengänge durchsetzt ist. — Zur Untersuchung des Körperparenchyms ist weder Sublimat noch Chromsäure geeignet, während ein mindestens zwölfstündiges Verweilen in starker Chromosmiumessigsäure Bilder liefert, welche auch ohne Färbung die feinsten Einzelheiten erkennen lassen. Dieselbe Flüssigkeit leistet, besonders wenn nachher mit Anilinfarben gefärbt wird, sehr Gutes zur Erhaltung der Kernbilder während der Embryonalentwicklung wie auch zur Fixirung der jungen Larven, welche im Frühjahr in grossen Massen in der Leibeshöhle der Käfer auftreten. Für die Furchungsstadien ist heisses Sublimat, welches die Dotterelemente weniger zusammenfliessen lässt, und nachfolgende Boraxcarminfärbung geeigneter. Für die jüngsten, durchscheinenden Larvenstadien ist die Untersuchung in kaltem Sublimat-Essigsäure-Alkohol besonders zweckmässig. Auch bei langsamem Absterbenlassen in Wasser erreichen vorher unklare Bilder vorübergehend oft eine überraschende Deutlichkeit. *K. Fiedler* (*Zürich*).

Hesse, R., Ueber das Nervensystem von Ascaris megalocephala (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 548—568 m. 2 Tfln.).

Fixirung in Sublimat, Wasser von 60° C., Chromosmiumessigsäure, halbprocentiger Osmiumsäure, Pikrinschwefelsäure und 96procentigem Alkohol. Bei Paraffineinbettung fehlen Schrumpfungen der Nerven nur ganz ausnahmsweise und bedingen die Kunstproducte mehrerer früherer

Autoren. Nur altes, in Chromsäure nach nicht mehr genau zu ermittelnder Methode fixirtes Material ergab auch bei Paraffineinbettung vollkommen ungeschrumpfte Nervenquerschnitte, was auf Rechnung besonders gründlicher Härtung durch langes Liegen in Alkohol gesetzt wird. Gute Bilder liefert dagegen die Celloïdeinbettung, besonders wenn das Material in halb- bis einprocentiger Chromsäure einen Tag lang oder in entsprechend starker Lösung von chromsauren Salzen eine Woche lang gehärtet worden ist. Schnittfärbung mit Grenacher's Boraxcarmin, wobei die Nerven einen schwach rosa Anhauch bekommen und sich von dem übrigen lebhaft roth gefärbten Gewebe abheben.

Sehr wichtig für das Studium der in der Subcuticula liegenden Theile des Nervensystems sind Flächenpräparate, von welchen die Musculatur abpräparirt ist. Man wäscht das in Chromsäure oder deren Salzen fixirte Material ein bis zwei Mal 24 Stunden in Wasser oder ganz schwachem Alkohol, wobei es zugleich etwas macerirt, zieht dann die Musculatur ab, färbt mit Boraxcarmin und legt in Glycerin ein.

K. Fiedler (Zürich).

Ide, M., Le tube digestif des Édriophthalmes, étude anatomique et histologique (La Cellule, t. VIII, fasc. 1, p. 99—194 av. 7 plches.).

Die Edriophthalmen sind zu kleine Thiere, als dass man bei ihrem Studium mit Messer und Scheere auskäme, man muss bei ihnen diese relativ grobe Art der Untersuchung mit der Zerlegung des Thieres in Schnittserien verbinden. 1. Die Untersuchung mit Messer und Scheere: Das gut abgetrocknete Thier wird auf einen Objectträger gelegt, mit dem Rücken oder dem Bauche nach unten, je nach dem Organe, welches man freizulegen wünscht. Man fixirt das Thier mit Hülfe von ein wenig Paraffin, welches man herumgiesst und welches die Somiten fest an den Objectträger heftet. Sodann errichtet man um das Thier in einiger Entfernung von demselben eine Mauer mit Hülfe von kleinen Paraffinstäbchen, welche man mittels eines heissen Metallstabes auf dem Objectträger befestigt, so dass das Thier in eine Art von Wanne zu liegen kommt, in welche man nun Wasser oder Alkohol hineingiessen kann, um die Zerlegung unter Flüssigkeit vorzunehmen. Sodann öffnet man die Schale des Kopfes und jedes Somits mit Hülfe eines feinen und scharfen Scalpells. Die ganze Präparation des Thieres geht Dank der Unbeweglichkeit desselben sehr leicht von statten. So kann man den Verdauungskanal in seiner ganzen Länge freilegen, die Muskelfasern durchschneiden, welche die Enden desselben an der

Körperwand befestigen und den Darm herausschneiden, an dem man die Kauwerkzeuge und den ventralen Bogen des letzten Segments daran lässt, welcher die Afteröffnung trägt. Man arbeitet hierbei am besten mit Hülfe von zwei scharfen Scalpellen unter dem Präparirmikroskope. Weiter muss man den Darm der Länge nach aufschneiden um das Innere zu untersuchen. Das ist im Mitteldarm sehr einfach, wird aber sehr schwierig an den beiden Enden und bei kleinen Thieren sogar unmöglich. Sehr viel leichter geht es, wenn der Darm leer ist. Man kann das leicht erreichen, wenn man die Thiere hungern lässt, doch muss man dabei besondere Vorsicht gebrauchen, damit die Thiere nicht absterben. So darf man Oniscus asellus, auf den sich diese Beschreibung zunächst bezieht, nicht in einem irdenen Gefässe halten, die Thiere sterben in einem solchen sehr schnell, auch wenn man Sorge trägt, sie in der ihnen nöthigen feuchten Luft aufzubewahren. Sie sterben theils an Erschöpfung, da sie immer wieder versuchen, an den Wänden, an denen ihre Füsse keinen Halt finden, in die Höhe zu laufen, und theils durch Erstickung, da die von ihnen ausgeathmeten Gase sich auf dem Boden anhäufen, was zur Vergiftung genügt. Man kann sie dagegen leicht am Leben erhalten, wenn man sie in einem porösen Thongefässe aufbewahrt, welches man auf einer Glasplatte umgestülpt hat, und welches man mit einer dreifachen Lage von Filtrirpapier umgiebt, das man von Zeit zu Zeit anfeuchtet. Nach vier oder fünf Tagen ist der Darm absolut leer, vorausgesetzt, dass man die Excremente beseitigt, denn die Thiere verzehren diese wieder in Folge des Hungers. 2. Methode der Serienschnitte: Verf. hat Serienschnitte durch das ganze Thier in verschiedenen Richtungen angefertigt. Auf diesen sieht man den Verdauungskanal in seinen natürlichen Beziehungen zu den Nachbarorganen und in seiner Form wohlerhalten. Man hat dabei aber auch einige Schwierigkeiten zu überwinden. Die verkalkte Cuticula der Oberhaut schneidet sich schlecht und bricht unter dem Rasirmesser. Wenn man sie anderseits wieder ohne besondere Vorsicht entkalkt, so zerstören die sich bildenden Kohlensäureblasen die Gewebe oder drängen sie zurück, indem sie tiefgreifende Veränderungen herbeiführen. Fixation. Zur Fixirung hat Verf. am häufigsten eine gesättigte Lösung von Sublimat (nach Claus) angewendet. Diese, obgleich neutral, entkalkt etwas, wenn auch unvollständig, so doch hinreichend und fixirt sehr gut die Gewebe. Pikrinschwefelsäure wurde mit Erfolg bei mehreren marinen Arten benutzt. Verdünnter Alkohol von 50 bis 60° ergab oft gute Resultate in Bezug auf die anatomischen Verhältnisse. Diese Flüssigkeiten dringen sehr

schwer in das unversehrte Thier ein. Verf. hat daher Oniscus der Quere nach mit einem Scheerenschnitt in dem Moment in zwei Theile zerlegt, in welchem das Thier in die Fixirungsflüssigkeit gelangen sollte; bei einigen kleineren parasitären Arten mit weichem Körper (Gyges) hat er dagegen lieber den Tod der Thiere in der Fixirungsflüssigkeit abgewartet, bevor er sie zerschnitt. Auch wurde versucht, die Sublimatlösung dem Thiere zu injiciren, indem man eine feine Glaspipette zwischen die Segmente schob, der Tod erfolgte hierbei augenblicklich und die Resultate waren gut. Die scharfen seitlichen Metamerenparthien abzuschneiden, um das Eindringen der Flüssigkeiten zu erleichtern, ist durchaus nicht rathsam. Man muss sich also mit dem Querschnitt begnügen. Wenn man besonders den Kopf gut fixiren will, ist es nützlich, den Scheerenschnitt hinter dem ersten Brustsomiten zu führen, aber nicht weiter zurück, da man sonst die „poche malaxatrice" verletzen könnte. Einbettung. Die Einbettung in Paraffin nach der gewöhnlichen Weise gelingt nur schlecht. Collodium und Photoxylin liefern anderseits nur ziemlich dicke Schnitte und sind ungünstig für die Herstellung von Serien. Ausgezeichnete Resultate liefert dagegen die Verbindung dieser beiden Methoden, wie sie von Kultschitzky[1] und weiter von Fabre-Domergue[2] angegeben ist. Noch günstiger, ganz abgesehen von ihrer Schnelligkeit, wirkt die von Gilson[3] angegebene Methode, welche darin besteht, dass man die Präparate in einer schwachen Lösung von Collodium oder Celloïdin kocht, bis die Menge sich auf ein Drittel verringert hat, darauf in einer kleinen Menge von Chloroform härtet, dem man dann Paraffin zufügt und welches man bis zur vollständigen Verdunstung des Chloroforms vorsichtig erwärmt. Verf. hat die einzelnen Processe in folgender Zeit bewerkstelligt:

Mischung von Alkohol und Aether	15 Min.
Verdünntes Collodium und Kochen	30 „
Chloroform mit Paraffinzusatz und erhitzt . . .	15 „
Abdunsten des Chloroforms	15 „

Verf. hat sich überzeugt, dass ein Oniscus nach einem Kochen von 30 Minuten gerade so gut durchzogen ist wie nach einem Einlegen von 24 Stunden in eine kalte Lösung. Färbung. Verf. hat zuerst die

[1]) Kultschitzki, N., Diese Zeitschr. Bd IV, 1887, p. 48.

[2]) Fabre-Domergue, Premiers principes du microscope. Paris (Anselm) 1889.

[3]) Gilson, G., La soie et les appareils sécrigènes. (La Cellule, t. VI, fasc. 1, 1890, p. 115.)

Färbung in toto mit den besten Färbemitteln angestrebt, sie aber schliesslich aufgegeben, weil die Färbungen immer ungleichmässig ausfielen, und ist zur Schnittfärbung nach Aufkleben mittels der Schällibaum'schen Mischung zurückgekehrt. Er empfiehlt besonders die Alauncarmine und das alkoholische Carmin von Paul Mayer. Er empfiehlt weiter sehr die Behandlung der mit Carmin gefärbten Schnitte mittels einer schwachen Lösung von Pikrinsäure. Doch kann man mit sehr gutem Erfolge in diesen Fällen die Pikrinsäure auch durch das von dem Verf. schon früher empfohlene Carminblau ersetzen. Die Präparate wurden in Balsam oder verdünntem Glycerin aufgehoben. — Um die Musculatur des Mitteldarms von dem Epithel zu befreien, was zu ihrem Studium nothwendig ist, verfuhr Verf. auf folgende Weise, wobei die Anordnung der Muskelfasern erhalten blieb: Nachdem man den Mitteldarm von Oniscus von der Seite her eröffnet hat, um die interessanten Einzelheiten auf der ventralen und dorsalen Seite zu schonen, breitet man ihn auf einem Glasstabe aus, die Musculatur gegen das Glas, das Epithel nach aussen, und befestigt ihn mit zwei Ligaturen. Dann taucht man den Stab in das Serum. Nach 24 Stunden befreit man den Darm mittels eines feinen Pinsels unter einem dünnen Wasserstrahl von dem Epithel. Dann kann man fixiren, färben, entfärben so viel man will, ohne befürchten zu müssen, dass die Fasern in ihrer Lage verändert werden. Schliesslich durchschneidet man die beiden Fäden und breitet den Darm vorsichtig auf einem Objectträger aus. Bei Asellus aquaticus hat Verf. indess von dieser Methode abgehen müssen, da der Darm bei diesem Thiere zu zart und zu leicht verletzlich ist. Er unterwarf daher diesen Asellus einem dreitägigen Fasten und nahm dann den leeren Darm heraus. Diesen liess er auf einen feuchten Objectträger gleiten und zwar so, dass er sich nicht krümmte, dann wurden sofort ein bis zwei Tropfen Pikrinsäure auf das Object gebracht. Diese Behandlungsweise genügt, um die feinen Muskeläste hervortreten zu lassen, ohne sie in ihrer Lage zu verändern. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Weldon, W. F. R., The formation of the germ-layers in Crangon vulgaris (Quart. Journ. Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1892, p. 343—363 w. 3 pltes.).

Die frisch gefangenen trächtigen Weibchen wurden durch Eintauchen in eine auf etwa 50° C. erwärmte Sublimatlösung getödtet. Die Eier konnten leicht mit Nadeln von ihren Schalen befreit werden. Färbung für Schnitte mit Pikrocarmin, für Oberflächenansichten mit Grenacher's Alauncarmin. *K. Fiedler* (*Zürich*).

Hoffbauer, C., Beiträge zur Kenntniss der Insectenflügel (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 579—630 m. 2 Tfln. u. 3 Holzschn.).

Das reiche Untersuchungsmaterial bestand aus je einem oder zwei Vertretern der Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Neuroptera, Orthoptera und Hemiptera; unter den Coleoptera aus 30 Arten der Chrysomelidae, je 5 bis 6 der Clavicornia, Cerambycidae und Serricornia, je 2 bis 3 der Coccinellidae, Curculiones, Lamellicornia und Trachelophora und je einem der Carabidae, Hydrocantharidae und Staphylinidae.

Die häutigen Flügel wurden gleich nach Betäubung der frischgefangenen Thiere (mit Schwefeläther) angeschnitten, in 70procentigem Alkohol conservirt und in Paraffin vom Schmelzpunkt 58 bis 60° C. eingebettet. Lassen sich die Schnitte mit Eiweiss aufkleben, so empfiehlt sich Schnittfärbung mit Ehrlich'schem Hämatoxylin. Schwimmen die Schnitte bei der erforderlichen Behandlung mit absolutem Alkohol weg, so muss man versuchen, mit Boraxcarmin oder Gentianaviolett durchzufärben und mit Collodium-Nelkenöl aufzukleben. Die Nachfärbung liefert indessen immer viel bessere Bilder als die Durchfärbung.

Bedeutend schwerer sind die Deckflügel und Halsschilde zu behandeln. Durchfärbung gelingt nicht, und beim Nachfärben lösen sich die mit Eiweissglycerin aufgeklebten Schnitte leicht los [in solchen Fällen dürfte es sich empfehlen, die Schnitte zwischen zwei Collodiumhäutchen einzuschliessen, Ref.]; lange, 24- bis 48stündige Dauer der Paraffineinbettung ist nothwendig. Zum Abtödten ist Einlegen in Schwefeläther dem Abschneiden des Kopfes vorzuziehen, weil die Flügel durch den Aether ihre ölige und fettige Oberfläche verlieren, daher von der Conservirungsflüssigkeit sofort bedeckt und rascher von ihr durchdrungen werden. Zur Conservirung und Färbung kamen im übrigen folgende Mittel zur Anwendung: 1) Einlegen in concentrirte Pikrinschwefelsäure 30 Minuten, Auswaschen mit 70procentigem Alkohol, Färbung mit Grenacher's Boraxcarmin oder besser Ehrlich's Hämatoxylin zur deutlichen Darstellung der Matrixzellen, des Fettkörpergewebes, der Nerven und besonders der Kerne, mit Hämatoxylin und Eosin zur Hervorhebung der Chitintheile. 2) Einlegen in Flemming'sche Chromosmiumsäure auf 10 Minuten, dreifache Verdünnung derselben und weiteres Verweilen 1 bis 2 Stunden, mehrmaliges Auswaschen mit destillirtem Wasser: die Drüsenzellen, welche sich in so überraschender Fülle besonders in den Elytren der Koleoptern finden,

werden vorzüglich conservirt, wenn auch die spätere Färbung, gleichviel ob man Carmin, Hämatoxylin oder einen Anilinfarbstoff, Gentianaviolett, anwendet, viel zu wünschen übrig lässt. 3) Conservirung in Frenzel'scher Flüssigkeit; eine Methode, die sich durch ihre Einfachheit und die gute Erhaltung der Gewebszellen empfiehlt. 4) Abtödten in kochendem, mit etwas Sublimat versetztem 70procentigem Alkohol, Auswaschen nach dem Erkalten.

Kommt es nicht auf Erhaltung des Gewebes, sondern der Chitinstructur an, so ist am besten, die Objecte in nicht zu schwacher Aetzkalilösung längere Zeit zu kochen und, nachdem die gewünschte Weichheit erreicht ist, noch auf ca. 24 Stunden in destillirtes Wasser zu legen. Die einzelnen Schichten der Chitindecken lassen dann, ev. unter Anwendung von Eosinfärbung, im Schnitte deutlich ihre Grenzen erkennen. Dunkel pigmentirte Chitinstücke legt man nach der Behandlung mit Kalilauge noch einige Zeit in Chlorwasser und erreicht so sehr vollkommene Bleichung. Das anfangs benutzte Eau de Javelle hellt stark pigmentirte Stücke ebenfalls auf, muss aber sehr vorsichtig gebraucht werden, weil es das Chitingerüst schliesslich zerstört.

K. Fiedler (Zürich).

v. Adelung, N., Beiträge zur Kenntniss des tibialen Gehörapparates der Locustiden (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 316—349 m. 2 Tfl. u. 1 Holzschn.).

Material: Locusta viridissima L., Decticus verrucivorus L., D. griseus Fabr., Thamnotrizon apterus Fabr., Meconema varium Fabr. Zur Anfertigung von Totalpräparaten fixirt man mit kochendem Alkohol, entfernt dann das Pigment durch eine mehrtägige Behandlung mit Chloroform, dem ½ bis 1 Procenttheil Salpetersäure beigefügt ist, beseitigt das etwa noch vorhandene Fett durch ein Gemisch von einem Theil absolutem Alkohol und zwei Theilen Schwefeläther, die bei 50 bis 60° C. ca. einen Tag einzuwirken haben, färbt mit Boraxcarmin, Hämatoxylin oder Alauncochenille und hellt nach möglichst sorgfältigem Auswaschen des überschüssigen Farbstoffes in Nelkenöl auf. Für Schnitte ist Vorbehandlung mit Eau de Javelle zur Aufweichung des Chitins sehr zu empfehlen. Die inneren Theile schützt man vor dem Reagens dadurch, dass man an den Stellen, wo das Bein durchschnitten wurde, Paraffinverschlüsse anbringt. Von den zur Schnittfärbung vorzugsweise verwendeten Anilinfarben lieferten Methylenblau und Vesuvinbraun die besten Bilder.

K. Fiedler (Zürich).

Janssens, Fr., Les branchies des Acéphales (La Cellule, t. IX, fasc. 1, p. 1—91 av. 4 plches.).

Um die Bluträume der Kiemen zu injiciren, hat Verf. Gelatine, Gummi arabicum und besonders Argentum nitricum benutzt. Letzteres muss bei den marinen Mollusken mit grosser Vorsicht angewendet werden; die folgende Methode ergab die besten Resultate: Wenn es geht, lässt man das Thier unversehrt (Mactra) oder öffnet es mit Vorsicht, dann führt man die Kanüle in eines der Kiemengefässe ein oder in eines der zuführenden Gefässe und injicirt Seewasser, man lässt die Kanüle liegen und injicirt weiter Osmiumsäurelösung von 0·1 bis 0·2 Procent, wäscht sofort durch die Kanüle mit Aq. dest. nach und injicirt endlich eine Silbernitratlösung von 0·5 bis 1 Procent. Dann setzt man die Kieme dem diffusen Tageslicht aus oder wäscht auch mit Wasser nach und setzt das Organ dem Lichte erst aus, nachdem es in 70procentigen Alkohol gelegt worden ist. — Die Zerzupfung ist dem Verf. sehr nützlich für das Studium der Epithelien gewesen. Eine Einwirkung des Drittelalkohols für 24 Stunden, eine solche von Bor- oder Salicylsäure nach den Angaben von Engelmann [1] und eine solche einer sehr schwachen Osmiumsäurelösung für zwei Stunden lieferten sehr interessante Präparate. Eine Maceration in starker Lösung von kohlensaurem Natron, im Ofen bei 70° während mehrerer Tage ergab sehr interessante Bilder für das Studium der Skelettheile der Kiemen. — Schnitte. Nachdem Verf. die verschiedensten Fixirungsmittel durchprobirt hatte: 70procentigen Alkohol, Flemming'sche Flüssigkeit, Kleinenberg'sche Flüssigkeit etc., blieb er schliesslich bei der von Gilson. Die Flüssigkeit wurde gewöhnlich durch eine leichte Eröffnung der Schalen direct in die Mantelhöhle eingeführt. Die Organe wurden erst herausgeschnitten, nachdem sie einen gewissen Härtegrad erreicht hatten und dann für eine nach der Grösse des Objects wechselnde Zeit in die Flüssigkeit noch eingelegt. Dann, nach gründlichem Auswaschen, Einlegen in steigenden Alkohol. — Einbettung in Paraffin oder Celloïdin oder in beide zusammen nach der Methode von Gilson. — Verf. hat die Schnitte gefärbt und dabei eine Anzahl neuer, zum Färben der Wolle benutzter Farbstoffe durchprobirt. So wurden nach einer Kernfärbung mittels Hämatoxylins oder Pikroalauncarmins angewandt: Azo-Orseille, Mandarinroth, Victoriagelb, Doppelgelb, jaune bouton d'or, Tartrazin (Meister, Lucius und

[1]) Engelmann, Zur Anatomie und Physiologie der Flimmerzellen (Arch. f. d. ges. Physiol. 1880).

Brünning, Höchst a. M.; Max Linger, Tournay), Baseler Blau (bleu de Bâle) und besonders Carminblau (bleu carmin, Patent N., Meister, Lucius und Brünning, Höchst a. M.). Dieser letztere Farbstoff hat die schönsten Resultate ergeben. Er ist seither in die Technik des Laboratoriums zu Löwen eingeführt, und es hat sich gezeigt, dass er eine Neigung für diejenigen protoplasmatischen Theile besitzt, welche eine cuticuläre Veränderung eingehen. Man kann ihn in alkoholischer Lösung anwenden, und er färbt nicht das Celloïdin, wenn man nach der Färbung mit Alkohol auswäscht. Verf. hat ihn meistens mit einer sauren Beize zusammen angewendet, z. B. mit Salzsäure, von der man zwei bis drei Tropfen in 100 cc der Farbstofflösung giesst. Man hebt in verdünntem Glycerin oder in einem harzigen Medium auf. — Zur Reconstruction wurde die Born'sche Methode angewendet.

Schiefferdecker (*Bonn*).

B. Wirbelthiere.

Waldner, M., Färbung lebender Geschlechtszellen (Anat. Anz. Jahrg. VIII, 1893, No. 17 p. 564—565).

Verf. hatte schon früher Gelegenheit zu beobachten, dass eine schwache Lösung von Eosinroth die lebenden Spermatozoïden von Marchantia färbt, ohne der Lebensfähigkeit derselben zu schaden. Dasselbe Verfahren versuchte Verf. dann an dem Sperma der Forelle und fand, dass die Spermatozoën, ganz intensiv gefärbt, 15 Minuten lang lebensfähig bleiben, d. h. in dem gefärbten Zustande lebhafte Bewegungen unter dem Deckgläschen ausführten. Forelleneier, welche man in dieses Sperma brachte, wurden befruchtet, denn sie zeigten nach 26 Stunden schon die Kreuzfurche, ebenso wie Eier, die zu gleicher Zeit in gewöhnlicher Weise befruchtet worden waren. — Ein Versuch, der mit Eiern angestellt wurde, zeigte Folgendes: Eier wurden, mit der Eihaut umgeben, in die Eosinlösung gebracht; es färbte sich nur die Eihaut intensiv roth, selbst wenn sich die Eier mehrere Tage in der Lösung befanden, während der von der Haut umhüllte Kern und die Dottermasse vollständig ungefärbt blieben. Es ist also die Eihaut gegen dieses Färbemittel undurchdringlich. Es dürfte daher vielleicht gelingen, das gefärbte Sperma in der ungefärbten Eimasse aufzufinden. — Auch in Chromsäure gefärbte Eier zeigen gegenüber Beale'schem Carmin dieselbe Undurchlässigkeit der Eihaut.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Semon, R., Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbelthiere. Dargelegt an der Entwicklung dieses Organsystems bei Ichthyophis glutinosus (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXVI, 1892, p. 89—203 m. 14 Tfln.).

Das von den Doctoren Paul und Fritz Sarasin auf Ceylon gesammelte Material von Ichthyophis glutinosus war unter Eröffnung der Leibeshöhle in Chromsäure conservirt worden, und der Verf. bezeichnet den Erhaltungszustand der 47 Embryonen, auf welche er seine eingehende Studie gründet, als einen vortrefflichen. *K. Fiedler (Zürich).*

Will, L., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. 1. Die Anlage der Keimblätter beim Gecko [Platydactylus facetanus Schreib.] (Zool. Jahrb. Abtheil. f. Anat. u. Ontog. Bd. VI, 1892, p. 1—160 m. 11 Tfln. u. 14 Holzschn.).

Das Material wurde auf der Baleareninsel Menorca gesammelt und dabei die interessante Beobachtung gemacht, dass auch die Geckonen wie die beiden häufigsten Eidechsen der Insel, Lacerta muralis und L. Lilfordi, vier Eier hervorbringen, welche aber nicht wie bei letzteren gleichzeitig, sondern in zwei, durch einen Zeitraum von vier Wochen getrennten Perioden abgelegt werden. Das Oeffnen der Eier und die Präparation der Embryonen geschah unter der Conservirungsflüssigkeit und mit Erhaltung des Dotters. Die jüngeren Keimscheiben werden mit dem Dotter geschnitten, die älteren durch einfaches Umschneiden mit einer feinen Schere von demselben gelöst. Sublimatbehandlung ist bei Reptilienembryonen nicht geeignet, da Dotter und Keimscheibe gleichmässig weiss, das Relief so wenig scharf wird, dass die Oberflächenbilder schwer zu studiren sind. Chromessigsäure hat den Fehler, dem Dotter eine zu geringe Consistenz zu verleihen. Sehr gut ist Chromsäure [Procentgehalt nicht angegeben, Ref.], am besten Chromosmiumessigsäure, welche nur so viel Osmiumsäure zu enthalten braucht, dass der Dotter eine etwas dunklere Färbung als die Keimscheibe bekommt. Färbung mit Boraxcarmin oder Hämatoxylin.

K. Fiedler (Zürich).

Herz, Ein Behelf bei der mikroskopischen Untersuchung der Fäces (Centralbl. f. klin. Med. 1892, No. 42 p. 883; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 21 p. 769).

Herz centrifugirt mit Wasser verdünnte Stühle zur Isolirung ihrer Bestandtheile. Es finden sich unten in der Kuppe des Gläschens Rundzellen, Clostridien, Stärke etc., darüber ein Ring quergestreifter Muskelfasern, dann eine Schicht unverdauter Cellulose, oben eine trübe bacterienreiche Flüssigkeit. *Czaplewski* (*Hamburg*).

Möbius, K., Die Behaarung des Mammuths und der lebenden Elephanten, vergleichend untersucht (Sitzber. d. K. Preuss. Acad. d. Wiss. Berlin. Bd. XXVIII, 1892, p. 527—538 m. 1 Tfl.).

Verf. fertigte Querschnitte der Mammuth- und Elephantenhaare in der früher von Fritsch[1] angegebenen Weise an: er klebte gerade Abschnitte der Haare mittels Glycerin-Gummis parallel nebeneinander auf vierseitige Säulchen von festem Lerchenschwamm (Boletus laricis), entwässerte den angetrockneten Klebstoff in Alkohol und schnitt dann die Haare rechtwinklig mit dem Mikrotom. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Carlier, W., Note on the structure of the supra-renal body (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 12, 13, p. 443—445 m. 1 Fig.).

Verf. hat die Nebennieren eines überwinternden Igels nach der im Referat a. p. 222 beschriebenen Methode von Mann untersucht, mit augenscheinlich sehr befriedigendem Erfolge. Als Färbemittel hat er die Heidenhain'sche Hämatoxylin-Eisen-Methode[2] angewendet und in Balsam aufgehoben. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Stein, C., Ueber das Verhalten des Bindegewebes zu den delomorphen Zellen der Magendrüsen (Mittheil. d. Embryol.-histol. Inst. d. k. k. Univ. Wien 1892, 9 pp.).

Verf. hat zur Untersuchung des Magens das Congoroth verwendet. Stücke des Hundemagens wurden in Sublimat und Alkohol gehärtet, in Paraffin eingebettet, geschnitten, darauf mit einer filtrirten alkoholischen Congorothlösung, der zur Hebung der Tinctionsfähigkeit Anilinöl zugesetzt werden kann, in 15 bis 20 Minuten gefärbt (in Congoanilin genügen 2 Minuten), dann die Schnitte in absolutem Alkohol abgespült, in salzsauren Alkohol gelegt und so lange in demselben belassen, bis sie eine

[1]) G. Fritsch: Das menschliche Haar als Rassenmerkmal. (Verhandl. d. Berliner Anthropol. Gesellsch. 1885, p. 279.)

[2]) Heidenhain, M., Ueber Kern und Protoplasma. (Festschr. für Kölliker, Würzburg, 1892. Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 198).

gleichmässig dunkelblaue Farbe annahmen, in Bergamottöl aufgehellt und in Canadabalsam eingeschlossen. Die delomorphen Zellen erscheinen bei dieser Behandlungsweise intensiv blau gefärbt und zeigen deutliche Kerne, während die adelomorphen Zellen die Farbe weniger annehmen und nur durch die dunkel saturirten Begrenzungslinien schärfer hervortreten. Man kann dabei ferner beobachten, wie die feinsten Bindegewebsausläufer um die Belegzellen herumziehen und sich in ihren letzten Verzweigungen in kaum stärkeren Zügen präsentiren als die marklosen Nervenfasern in ihren extremsten Vertheilungen vor ihrer Endigung. Verf. konnte in Folge dessen das Verhalten des Bindegewebes zu den delomorphen Zellen des Genaueren studiren.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Frenkel, M., Sur les modifications du tissu conjonctif des glandes et en particulier de la glande sousmaxillaire (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 16, p. 538—543).

Verf. hat die Gl. submaxillaris des Hundes gewählt, weil diese durch Reizung der Chorda tympani am leichtesten in verschiedene physiologische Zustände versetzt werden kann. Von Methoden empfiehlt Verf. am meisten die folgenden: Sublimat 5procentig, Hermann'sche oder Flemming'sche Flüssigkeit, am besten aber, besonders für Drüsen, welche lange Zeit secernirt haben, eine Mischung von 15 Th. Palladiumchlorür 1procentig, 5 Th. einer 2procentigen Osmiumsäure und einigen Tropfen einer organischen Säure, z. B. Essigsäure. Diese Mischung fixirt ausgezeichnet die Bindegewebsfasern. Nach 24 bis 48 Stunden werden die Stücke gut ausgewaschen, einige Stunden in Wassser, dann in Alkohol gehärtet. Darauf 2 bis 3 Tage Xylol, 24 Stunden in reinem Chloroform, 24 Stunden in Paraffinchloroform, dann Einbettung. Die Schnitte müssen dünner sein als die Drüsenzellen; sie werden daher verschiedene Dicke besitzen dürfen, je nach dem Zustande der Drüse, in welchem sie geschnitten wird. Bei Drüsen, welche nur wenig gereizt sind, können die Schnitte 7 bis 8 μ dick sein, bei solchen, welche z. B. 3 Stunden gereizt sind, 5 bis 4 μ. Natürlich sind diese Angaben nur ungefähr. Man muss, soweit es geht, vermeiden, diese dünnen Schnitte einer hohen Temperatur auszusetzen. Verf. fixirt sie daher auf dem Objectträger mit gewöhnlichem Alkohol und lässt sie einige Tage in einer Temperatur, welche 35° nicht übersteigt. Das Paraffin wird dann mittels Xylols entfernt. Die Schnitte der in Sublimat fixirten Stücke werden mit in Wasser löslichem Thionin gefärbt. Für

die anderen Präparate ist am besten Hämatoxylin und Eosin. Ist eine Drüse 7 Stunden lang gereizt (7 Minuten Reizung und 3 Minuten Ruhe; die Quantität des secernirten Speichels betrug 104 cc), so wirkte am besten die Palladiummischung oder auch die Hermann'sche; die Schnitte müssen dann sehr dünn sein, 4 bis 5 μ, Färbung mit Hämatoxylin-Eosin oder nach der Methode von Gram. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Frenkel, M., Sur quelques éléments observés dans la glande sousmaxillaire excitée par un courant électrique (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 17 p. 577—578).

Verf. hat gefunden, dass bei einer Submaxillaris vom Hunde nach einer ein- und dreiviertelstündigen elektrischen Reizung (5 oder 10 Minuten Ruhe und ebenso lange Reizung; die Drüse hat 32 cc Speichel abgesondert) nach Fixirung in der vom Verf. angegebenen Flüssigkeit[1] oder in der von Flemming oder Hermann an Schnitten von 15 bis 20 μ Dicke eigenthümliche structurlose Körper auftreten, welche sich nur mit Fuchsin, aber mit diesem specifisch färben, und in dem Bindegewebe zwischen den Enden der Drüsenschläuche oder in dem der Ausführungsgänge liegen, sehr klein sind und ihre Fuchsinfärbung auch noch dann zeigen, wenn die anderen Elemente entfärbt sind. Man findet sie zu 5 bis 8 in einem Gesichtsfelde. An Schnitten einer Drüse, welche 3 Stunden und 10 Minuten gereizt worden ist (6 Minuten Reizung und 3 Minuten Ruhe; die Menge des Speichels beträgt 65 cc) sind diese fuchsinophilen Körner grösser, von ovaler Form, lassen einen centralen und peripheren Theil unterscheiden. Jetzt färben sie sich specifisch auch mit Safranin. Sie sind zahlreicher geworden (20 bis 30 in einem Gesichtsfelde). Reizt man 7 Stunden (7 Minuten Reizung und 3 Ruhe; die Menge des Speichels beträgt 104 cc), so sind die betreffenden Elemente noch grösser, von unregelmässiger Form, sehr zahlreich. Auf Schnitten durch eine Drüse, welche durch eine Injection von Atropin in den Can. Whartonianus vergiftet und durch einen elektrischen Strom gereizt ist, sind diese Elemente noch grösser und zahlreicher.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Geberg, A., Ueber die Innervation der Gaumenhaut bei Schwimmvögeln (Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. X, 1893, H. 6, p. 205—241 m. 2 Tfln.).

---

[1]) Frenkel, M., Sur les modifications du tissu conjonctif des glandes et en particulier de la glande sousmaxillaire (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 16 p. 538; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 243).

Die Gaumenhaut des Oberschnabels der Hausente eignet sich mit Ausschluss des lamellentragenden Gaumenrandes und der Schnabelspitze sehr gut zur Anfertigung von Flächenpräparaten. Man ziehe von der frisch abpräparirten Gaumenhaut mit der Pincette die oberflächlichen verhornten Epithellagen ab, was leicht geht, und lege dieselbe auf 24 Stunden in eine 5procentige Essigsäurelösung. Danach lässt sich das übrige Epithel mittels eines Scalpells gut und rein abschaben, ohne dass die Bindegewebsschicht im mindesten verletzt wird. Dann zerschneide man die Gaumenhaut in 4 bis 5 Stücke und übertrage diese in eine 1procentige Osmiumlösung. Nach 4- bis 12stündiger Einwirkung sind sämmtliche markhaltige Fasern gut gefärbt, und die Grandry'schen und Herbst'schen Körperchen treten schon bei schwächeren Vergrösserungen deutlich hervor. Um die relativ geringe Durchsichtigkeit des Präparates zu erhöhen, entferne man nun noch die tieferen Bindegewebsschichten. Man spanne hierzu das Präparat entweder auf einer Korkplatte so aus, dass man es an den Seitenflächen mit Nadeln befestigt, oder man drücke den einen Rand des auf der Platte ausgebreiteten Objects mit dem Daumen der linken Hand fest an die Seitenfläche der Platte und schneide grössere Theile des tiefen Bindegewebes mit dem Rasirmesser ab. Bei einiger Uebung trifft man die Dicke der abzutragenden Schicht leicht richtig. Man kann so Stücke von etwa 2 □cm und mehr von solcher Durchsichtigkeit erhalten, dass die Tastkörperchen und die zutretenden Nervenfasern selbst mit stärkeren Vergrösserungen untersucht werden können, während bei schwächeren Vergrösserungen nicht allein die Tastkörperchen, sondern auch die Nervenstämmchen und Plexus deutlich hervortreten. Man hebt in angesäuertem Glycerin auf. — Sehr schöne Flächenpräparate erhielt Verf. auch nach der Chlorgold-Methode von C. Arnstein: Die Haut wird auf 24 Stunden in Kalkwasser gelegt, die Hornschicht löst sich dann leicht ab, und auch die tieferen Schichten können mit dem Scalpell leicht abgeschabt werden. Nachdem die Haut in Wasser abgespült ist, wird sie in kleine Stücke geschnitten und auf 5 Minuten in eine $^1/_4$procentige Chlorgoldlösung gelegt. Die Reduction tritt jetzt viel schneller und vollständiger ein als bei den sonstigen Methoden. Die grossen Stämmchen färben sich nach 2 bis 3 Minuten und zwar nicht violett sondern braun, und das ganze Hautstück bekommt einen Ton ins Bräunliche. Diese Farbe ist ein sicheres Zeichen, dass die Durchtränkung eine vollständige ist. Das Präparat wird dann weiter in Aq. dest. gelassen, bis nach 24 Stunden die Reduction vollendet ist. Das Hautstück ist jetzt intensiv violett und erscheint durchsetzt von einem körnigen Niederschlage, der in einer

¼procentigen Cyankaliumlösung verschwindet, wenn man mit einem Pinsel das Präparat etwas energisch bearbeitet. Dann Einlegen in absoluten Alkohol, Nelkenöl, Damarlack. Die Reduction ist immer eine vollständige, häufig tritt Ueberfärbung ein, die man jedoch vermeiden kann, wenn man schwächere Lösungen benutzt, oder die ¼procentige Lösung kürzere Zeit einwirken lässt. In gelungenen Fällen erscheinen das Bindegewebe vollständig farblos, die Kerne schön purpurroth, das Zellprotoplasma farblos oder leicht rosa; die Nerven sind dunkelbraunroth, die Markscheide ist körnig, doch können die Körnchen durch intensivere Behandlung mit Cyankalium zum Verschwinden gebracht werden, so dass dann die purpurrothen Achsencylinder mit der Schwann'schen Scheide, deren Kerne auch gefärbt sind, übrig bleiben. Es ist somit klar, dass durch die vorhergehende Kalkwasserbehandlung die Wirkung des Chlorgoldes auf die Gewebe bedeutend modificirt wird; unvollständige Reduction oder diffuse Färbungen kommen nie vor. Verf. hat nun diese Methode in diesem Falle so modificirt angewendet, dass er das Object einer ein- bis zweitägigen Einwirkung des Kalkwassers aussetzte, dann das Epithel entfernte und das Präparat für ca. 30 Minuten in eine ½procentige Chlorgoldlösung oder in eine ebenfalls ½procentige Goldchloridnatriumlösung brachte. Reduction in eben angesäuertem Wasser, Ueberfärbung beseitigt durch Behandlung mit der ¼procentigen Cyankaliumlösung. Diese Methode ergab gute Flächenpräparate für die Grandry'schen Körperchen: dunkelviolette Färbung der Tastscheiben, umgeben von den gefärbten Scheibenringen. Die markhaltigen Nervenfasern dieser Körperchen traten dagegen besser an den Osmiumpräparaten hervor. Da aber an den Chlorgoldpräparaten sowohl die Herbst'schen wie die Grandry'schen Körperchen mit der grössten Deutlichkeit hervortraten, so wurden diese hauptsächlich zu den Zählungen benutzt. — Für die Methylenblaufärbung wurde der auf 39° C. erwärmte Farbstoff (3 bis 4 Procent Methylenblau in 0·5procentiger Kochsalzlösung) in die Carotiden oder Halsvenen des chloroformirten Vogels injicirt. Nach Verlauf von 10 bis 30 Minuten wurden grössere Stücke der Gaumenhaut abpräparirt und sowohl Schnitt- als vorzugsweise Flächenpräparate angefertigt, welche in 0·5procentiger Kochsalzlösung untersucht wurden. Fixirung in Ammoniumpikrat. Ausserdem erhielt man eine Nervenfärbung an frisch ausgeschnittenen Stückchen der Gaumenhaut eines eben getödteten Vogels, wenn man dieselben in einer grösseren Quantität (etwa 100 cc) der stark verdünnten Methylenblaulösung (0·01procentig), die vorher auf 39° C. erwärmt war, in den Ofen brachte. Die Färbung erfolgte nach Verlauf von 15 bis

20 Minuten, manchmal auch schon früher. — Die Osmium-Bichromat-Silber-Färbung von Golgi wurde in der Weise ausgeführt, dass ca. ½ cm grosse Stücke der Gaumenhaut in je 10 bis 15 cc des bekannten Gemisches gebracht und darin 4 bis 7 Tage lang im Dunkeln im Wärmeschrank bei 25 bis 30° C. gelassen wurden. Dann wurden die mit Fliesspapier rasch abgetrockneten Stückchen in eine 1procentige Lösung von Argentum nitricum übertragen und diese dann der Einwirkung des Tageslichtes ausgesetzt. Nach 24 bis 46 Stunden ist die Imprägnirung gewöhnlich eingetreten, und man vermag ohne weitere Einwirkung von Alkohol genügend dünne Schnitte anzufertigen. Die „doppelte Imprägnation" scheint keine Vortheile zu bieten. — Auch nach der Kupffer'schen Fibrillen-Färbungsmethode wurden Präparate angefertigt, doch wurde da genau nach der von Kupffer gegebenen Vorschrift verfahren, so dass weiteres darüber nicht zu bemerken ist. *Schiefferdecker (Bonn).*

Thilenius, G., Ueber den linsenförmigen Glaskörper im Auge einiger Cypriniden (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 418—434 m. 1 Tfl.).

Der erwähnte eigenthümliche Körper findet sich bei Cyprinus carpio und auratus, Tinca vulgaris, Catostomus Comersonii und Carassius vulgaris, fehlt aber den Barben und Weissfischen. Die schwierige Injection gelang nur an grossen Karpfen und Schleihen und zwar von der Arteria coeliaca aus. Als Injectionsmasse wurde eine dünnflüssige, mit geschlämmtem Zinnober gefärbte Lösung von braunem Schellak verwendet, welche nachfolgende Corrosion mit Eau de Javelle gestattet. Zum Vergleich wurden auch Schnittserien durch den mit Berlinerblau injicirten Körper hergestellt. *K. Fiedler (Zürich).*

Ramón y Cajal, S., La rétine des Vertébrés (La Cellule, t. IX, fasc. 1, p. 121—255 av. 7 plches).

Verf. hat bei seinen Untersuchungen verschiedene Methoden angewandt, die Methylenblaufärbung, die Bichromat-Osmium-Silberfärbung und die von W. Krause[1] empfohlene Cox'sche[2] Färbung. In den wichtigeren Punkten stimmen die mit diesen Methoden erhaltenen Resultate überein, aber in Bezug auf die Feinheit der Imprägnation und

[1]) Krause, W., Demonstrationen von Präparaten der Retina von der Taube, Gans, Amsel etc. (Sitzgn. d. Anat. Gesellsch. München 18. u. 20. Mai 1891).

[2]) Cox, A. H., Zur Imprägnation des centralen Nervensystems mit Quecksilbersalzen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXVII, 1891, p. 16—21).

die Leichtigkeit, mit der man die Fibrillen verfolgen kann, ist die schnelle Bichromat-Osmium-Silber-Methode die beste. Das Methylenblau hat Verf. im allgemeinen so angewendet wie Dogiel. Nur anstatt die Retina herauszunehmen und sie vor der Färbung auf einen mit Humor aqueus befeuchteten Objectträger zu bringen, lässt er sie an Ort und Stelle, d. h. in der hinteren Hälfte des Bulbus und behandelt sie mehrfach hintereinander während einer bis zwei Stunden mit der Methylenblaulösung. Der Glaskörper ist natürlich vorher entfernt, und der Bulbus befindet sich in der feuchten Kammer. Dann wird für zwei Stunden in dem Ammoniumpikrat fixirt und darauf die Retina in einer Mischung von dem Pikrat mit Glycerin aufgehoben. Ein Verbleiben von 24 Stunden in der Fixirungsflüssigkeit, wie es Dogiel angegeben hat, erscheint Verf. nicht empfehlenswerth, weil die Retina sehr stark quillt und die Färbung allmählich abblasst. Die von Apáthy[1] neuerdings zum Conserviren empfohlene Mischung von einer syrupösen Lösung von Gummi arabicum und Zucker hat dem Verf. zufriedenstellende Resultate ergeben. Man vermag auch ein gewöhnliches, mit Ammoniumpikrat fixirtes Präparat in ein solches umzuwandeln, welches unveränderlich ist, und, sei es in trockenem Balsam, sei es in Xylol-Dammar aufgehoben werden kann. Man beginnt damit, dass man das Präparat auf einen Objectträger bringt, der auf einem Ofen erhitzt ist. Dann lässt man auf das Präparat einen oder zwei Tropfen einer concentrirten Lösung durchsichtiger Gelatine fallen (Gelatine 2, Wasser 5, concentrirte Lösung des Ammoniumpikrats 2 oder 3 Tropfen, welche 4 bis 5 Minuten flüssig bleiben müssen, um das Eindringen der Gelatine in das Gewebe zu ermöglichen). Darauf bedeckt man das Präparat mit einem Deckglase, indem man einen schwachen Druck anwendet, um die Falten auszugleichen: endlich, nach der Erkaltung, entfernt man das Deckglas, welchem das Präparat meistens anhaftet, lässt es an der freien Luft trocknen und überträgt es auf einen Objectträger, der mit Balsam oder Xylol-Dammar bedeckt ist. Das Gewebe wird sehr durchsichtig, und die Färbung der Zellen bleibt gut erhalten. Allerdings ziehen sich die Schichten der getrockneten Retina bedeutend zusammen, und es ist schwierig, die Ebene zu bestimmen, in welcher sich die imprägnirten Elemente befinden. Daher wendet Verf. diese Art der Conservirung nur bei Präparaten an, welche nur in einer Ebene gefärbte Elemente aufweisen. Uebrigens erhält man noch bessere Resultate bei anderen Geweben, so bei der Froschblase, den Cornealnerven, den gestreiften

[1]) Apáthy, St., Diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 31.

Muskelfasern etc. — Die schnelle Golgi'sche Methode ist etwas unsicher für die kleinen Netzhäute der Fische, Reptilien und Batrachier. Im allgemeinen kann man behaupten, dass, je zarter die Retina ist, um so schwieriger eine gute Imprägnirung zu erhalten ist. Deshalb ist es gut, unter den Thieren einer Familie diejenigen zu den Versuchen zu benutzen, welche die dicksten Netzhäute besitzen. So erhält man z. B. fast immer zufriedenstellende Resultate bei der Retina von Lacerta viridis, während unter den gleichen Verhältnissen es fast unmöglich ist, die zarte Retina von Lacerta agilis zu färben. Auch bei den zarten Netzhäuten hat man meist Erfolg, so bei Lacerta agilis, Blindschleiche, wenn man statt der einfachen die doppelte Imprägnation anwendet. Die Methode des Verf. ist also die folgende: 1. Eintauchen der hinteren Bulbushälfte nach Entfernung des Glaskörpers in die gewöhnliche Osmium-Bichromatmischung (Kaliumbichromat, 3procentig, 20 Thle., Osmiumsäurelösung, einprocentig, 5 oder 6 Thle.). 2. Nach 24 bis 48 Stunden trocknet man die Stücke auf Fliesspapier und überträgt sie für 24 Stunden in die 0·75procentige Silbernitratlösung. 3. Man bringt die Stücke ohne vorheriges Abwaschen in dieselbe Osmium-Bichromatlösung, im Falle dieselbe noch Osmiumsäure enthält. Ist das nicht mehr der Fall, so setzt man einige Tropfen frischer Osmiumsäure zu. Verf. hat oft eine neue Osmium-Bichromatlösung angewendet, welche dann aber weniger Osmium enthielt als die erste (20 cc der Bichromatlösung und 2 oder 3 der einprocentigen Osmiumsäure). Eine grössere Menge Osmium, z. B. eine solche, wie sie die gewöhnliche Mischung enthält, stört nicht die Imprägnation, macht aber die Gewebe zu brüchig. Das Bad wirkt 24 bis 36 Stunden ein. 4. Neues Einlegen der Stücke, wenigstens für einen Tag, in die wenigstens 0·75 Procent starke Silberlösung. 5. Die Stücke kommen für einige Minuten in Alkohol von 40°, werden oberflächlich in Paraffin eingebettet, in dicke Schnitte zerlegt etc. Um die Einbettung zu erleichtern, legt man die Retina auf einen Paraffinblock, indem man Sorge trägt, mit einem erwärmten Scalpell schnell zu arbeiten, um das Stück zu fixiren, ohne dass das Paraffin in die Retina eindringt, und bevor die Eintrocknung sie verändern kann. Man wäscht die Schnitte mit Alkohol von 40° während einer Stunde, hellt sie in Nelkenöl auf, wäscht sie auf den Objectträger mit Xylol, um das Nelkenöl und das Paraffin zu entfernen, und hebt schliesslich in Xylol-Dammar auf, den man in dünner Schicht erhärten lässt. Das grösste Hinderniss des Studiums der inneren Schichten der Retina sind die Niederschläge von Chromsilberkrystallen auf der Oberfläche der Membran. Verf. hat diese vermieden, indem er die Retina, bevor er

sie in das Silberbad brachte, entweder mit einer dünnen Schicht von Celloïdin bedeckte (dieselbe darf nicht trocknen bevor man in das Silber eintaucht) oder mit frischen und sehr weichen Geweben, z. B. mit Peritoneum etc. Die einfachste Behandlungsweise und zugleich diejenige, welche die befriedigendsten Resultate ergiebt, ist indessen die der „Aufrollung“: Wenn man den Glaskörper entfernt hat, löst man die Retina, nachdem man sie am Opticuseintritt abgeschnitten hat, vorsichtig mit Hülfe eines feinen Pinsels von der Chorioidea ab; dann rollt man sie so zusammen, dass sie gewissermaassen einen dicken, cylindrischen Körper darstellt. Um die Wiederaufrollung in der Flüssigkeit zu verhindern, durchtränkt man schnell und oberflächlich die Rolle mit einer 2procentigen Celloïdinlösung, wartet einige Secunden das Gerinnen dieser ab, und taucht dann das Ganze ohne Zeitverlust in die Osmiumbichromatlösung. Die aufgerollte Retina härtet wie eine compacte Masse, behält ihren Zusammenhang auch während des Schneidens, wobei die Schnitte die ganze Dicke des Stückes umfassen können. Auf diesen Schnitten sieht man die Retina bald der Quere nach, bald schief durchschnitten, etc. Man vermeidet auf diese Weise jeden Niederschlag auf der Oberfläche der Retina, nur in der ersten Aufrollungswindung findet man solchen. Ferner ist bei der Dicke des Stückes eine übermässige Härtung nicht zu befürchten, so dass, welches auch die Zeit der Härtung sein mag, ob 1, 2 oder 3 Tage, man immer Windungen findet, welche gute Reaction zeigen. Verf. verdankt dieser Methode die Entdeckung der verästelten Nervenfasern in der äusseren reticulären Schicht, die vollständige Imprägnation der Faserschicht des Opticus, diejenige der Neuroglia-Elemente dieser Schicht, und die Möglichkeit, die Verästelungen der Protoplasmafortsätze der Ganglienzellen und der Spongioblasten vollständig verfolgen zu können, in einer Ausdehnung, welche oft mehrere Zehntel eines Millimeters betrug. Verf. hat diese Behandlungsweise natürlich auch mit der doppelten und dreifachen Imprägnation verbunden angewendet. Die „Aufrollung“ lässt sich besonders gut anwenden bei der Retina der Säugethiere, doch giebt sie auch für die anderen Vertebraten gute Resultate. Ist die Retina von mittlerer Grösse (Kaninchen, Hund), so kann man aus ihr einen einzigen Block machen, bei den grossen Säugern (Pferd, Ochse, Schaf) ist es besser, sie in zwei oder drei Stücke zu zerlegen, um eine unvollkommene Härtung der centralen Theile zu verhüten. — Endlich hat Verf. auch die gewöhnlichen Methoden zur Untersuchung der Retina angewendet; die gewöhnlichen Härtungen und als Färbungsmittel: Alauncarmin, Säurefuchsin, Hämatoxylin nach Weigert-Pal etc., im wesentlichen um die Lage der bei

der Golgi'schen Methode gefundenen Zellen nach Färbung ihrer Kerne genauer zu bestimmen. — Die dünnen Schnitte, welche nach der Methode von Cox aus Netzhäuten angefertigt wurden, die imprägnirt waren, haben den Vortheil, sie schliesslich mit Grenacher'schem Carmin färben zu können ohne eine Veränderung in dem Quecksilberniederschlage.

Schiefferdecker (Bonn).

Agababow, A., Die Innervation des Ciliarkörpers [Mitgetheilt von Prof. Arnstein] (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 17 p. 555—561 mit 3 Figg.).

Arnstein führt an, dass ein Schüler von ihm, A. Meyer[1], 1879 die Nerven der Iris mittels Chlorgolds genauer untersucht habe; er selbst habe dann 1888[2] die Nerven von Iris und Chorioïdea mit Methylenblau studirt, sei aber nicht weiter gekommen als Meyer früher, da derselbe schon ziemlich Alles gesehen habe, was in der Iris an Nerven sei. In Bezug auf den Ciliarkörper seien unsere Kenntnisse aber noch viel lückenhafter, und in Folge dessen habe er Herrn Agababow vorgeschlagen, die Nerven dieses mittels der neueren Methoden zu untersuchen. Da ist dann zunächst Methylenblau angewendet worden: Spritzt man einer albinotischen Katze, die durch Chloroform getödtet wurde, eine 3procentige Lösung von Methylenblau in die Carotis, bis eine intensive Bläuung des Bulbus eingetreten ist und schneidet den Augapfel nach einer viertel bis halben Stunde heraus, so erscheinen die Nerven aller Augenhäute gebläut. Nach Entfernung der Retina pinselt man das Tapetum von dem Tractus uvealis ab und betrachtet nun die Region des Ciliarkörpers bei schwacher Vergrösserung. Die anfangs blasse Färbung nimmt nach 10 bis 15 Minuten bedeutend an Intensität zu, und man sieht nun deutlich die circulär verlaufenden Nervenstämmchen des Orbiculus gangliosus. Man findet an Fasern dieses charakteristische Endbäumchen. Um die Lage dieser im Ciliarkörper zu bestimmen, wurden Schnitte von Präparaten nach der Golgi'schen Methode angefertigt. Es finden sich ferner als eine zweite Art der Endigung „Nervengitter", welche nur mittels Methylenblaues dargestellt werden konnten. Auch von menschlichen Augen wurden Methylenblaufärbungen des Ciliarkörpers auf dem Objectträger vorgenommen, ein oberflächlich gelegenes Nervengitter konnte hier nicht dargestellt werden, dagegen gelang es, eine andere Art der Nervenendigung zu erhalten, eine „Netz-

[1]) Meyer, A., in Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XVII.

[2]) Cfr. Arnstein's Arbeit über die Nerven der Cornea (Ref. in Schwalbe's Jahresbericht, Literatur 1889).

platte", deren Netzstructur übrigens erst bei den besten optischen Hülfsmitteln hervortrat (homogene Immersion, Apochromat 1·30).

Schiefferdecker (*Bonn*).

Meyer, A., Ueber das Vorderhirn einiger Reptilien (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1892, p. 63—133 m. 2 Tfln.).

Zwei- bis achtwöchentliche Fixirung in Müller'scher Flüssigkeit, sofortiges Uebertragen in allmählich verstärkten Alkohol; nur bei Anilinblue-black-Färbung halb- bis einstündiges Auswaschen in fliessendem Wasser. Celloïdineinbettung und Herstellung der Schnittserien nach Weigert, also unter Einschluss der Schnitte zwischen zwei Collodiumplatten. Nur wurde, entgegen der Vorschrift Weigert's, auf Rath von Felix der 80procentige durch 90- bis 95procentigen Alkohol ersetzt, wodurch die bis dahin häufige Trübung der Platten vermieden wurde.

Färbung hauptsächlich nach Pal, daneben mit dem von Jelgersma empfohlenen Anilineblue-black, das zwar die Collodiumplatten mitgefärbt, sich aber mit 80procentigem Alkohol vollständig ausziehen lässt und ungemein rasche Färbung der Zellen und Achsencylinder gestattet. *K. Fiedler* (*Zürich*).

Fusari, R., Sur le mode de se distribuer des fibres nerveuses dans le parenchym de la rate (Arch. ital. d. Biol. t. XIX, fasc. 2, p. 288—292 av. 4 figg.).

Verf. hat in der Milz nach derselben Methode wie in den Nebennieren[1] Nervenfasern nachzuweisen vermocht. Er benutzte die Milz von Ratte und Kalb. Man erhält so entweder zusammengefärbt oder, was natürlich vortheilhafter ist, getrennt gefärbt einmal das Reticulum, zweitens die Capillaren und drittens die Nerven. Das Reticulum färbt sich hauptsächlich in der rothen Pulpa, indessen hat Verf. auch mitunter Färbungen in Malpighi'schen Körpern und in einigen Lymphdrüsen erhalten. Die Capillaren zeigen sich nur in der grauen Pulpa, d. h. in den Malpighi'schen Körperchen und in der durch die Fortsetzungen dieser Körperchen um die Gefässe gebildeten Scheide. Die Nerven sieht

[1]) Fusari, R., Sulla terminazione delle fibre nervose nelle capsule surrenali dei mammiferi (Atti della R. Accad. delle scienze di Torino, vol. XXVI, 1891 u. Arch. ital. de Biol. t. XVI, p. 262). Verf. hat damals die frischen Organstücke in das Golgi'sche Osmium-Bichromatgemisch gebracht, sie 3 bis 10 Tage darin gelassen, dann dieselben für 1 bis 2 Tage in eine einprocentige Lösung von Silberintrat übertragen.

man zerstreut und feine Plexus bildend überall in der Milz auch im Zusammenhange mit den die Gefässe begleitenden Plexus. Zellen zeigen sich in ihnen nur selten. Um ganz sicher zu sein, dass die Nerven wirklich solche und nicht elastische Fasern waren, wandte Verf. zur Controle noch die Methode von Martinotti[1] an. Die elastischen Fasern traten hiernach ziegelroth gefärbt deutlich hervor. Sie folgen den Bindegewebsbalken der Milz. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Cajal, S. R., Estructura del asta de Ammon y fascia dentata [Structur des Ammonshorns und der Fascia dentata] (Madrid 1893, 125 pp.).

Verf. hat die Methode von Weigert-Pal, die schnelle Golgi'sche und die von Cox angewandt. Betreffs der ersteren ist nichts Besonderes zu sagen. Doch hat Verf. neuerdings auch mit gutem Erfolge die schnelle Methode von Berkley[2] angewandt, bei welcher die Fixirung in Flemming'scher Flüssigkeit vorgenommen wird. Die zweite muss bei jungen Thieren angewandt werden, bei neugeborenen Meerschweinchen, beim Kaninchen von 8 bis 14 Tagen und bei der Maus von 15 bis 20 Tagen. Mit dem Auftreten des Myelins wird die Reaction unvollständig, besonders was die Achsencylinder und Collateralen der Zellen des Ammonshorns anlangt und die centrale Gegend (hilus) der Fascia dentata. Im Cambium konnte man indessen ziemlich vollständige Färbungen der Achsencylinder und der Körner-Zellen der Fascia dentata erhalten, auch beim erwachsenen Kaninchen, was daran liegt, dass hier mit Mark umgebene Achsencylinder fehlen. Die Zeit der Härtung in der Osmium-Bichromatmischung schwankt zwischen zwei und vier Tagen. Häufig wurde auch mit Vortheil die doppelte Imprägnirung angewandt. — Die Methode von Cox[3], welche Krause[4] empfohlen hat, hat constanten Erfolg und färbt eine grosse Menge von Zellen und Fasern. Sie besitzt weiter vor allem den grossen Vortheil, keine unregelmässigen Niederschläge auf der Oberfläche zu erzeugen, und die nicht minder wichtige, eine nachfolgende Färbung mit Carmin

[1]) Martinotti, G., Della reazione delle fibre elastiche coll'uso del nitrato d'argento (Torino, 1888 u. Arch. ital. de Biol. t. XI, p. 253; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888, p. 521).

[2]) Berkley, J.: Die Osmium-Kupfer-Hämatoxylin-Färbung (Neurol. Centralbl. 1892, No. 9).

[3]) Cox in Nederlandsch Tijdschr. voor Geneesk. 1890, Bd. XII, No. 15. — Jahresber. f. d. ges. Medicin von Virchow u. Hirsch, 1891, Bd. I.

[4]) Krause: Die Retina (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. VIII, 1891).

(z. B. Alauncarmin) oder mit Hämatoxylin zu gestatten. Bei ihr härtet man nicht zu grosse Stücke in der folgenden Mischung:

Doppeltchromsaures Kali, 5procentig	20	Thle.
Sublimatlösung, 5procentig	20	„
Aq. dest.	30—40	„
Einfach chroms. Kali (mit starker alkalischer Reaction), 5proc.	16	„

Hierin bleiben die Stücke 2 bis 3 Monate im Winter und wenigstens einen Monat im Sommer. Beschleunigend wirkt, wie bei der Methode von Golgi, ein vorheriges Einlegen in Alkohol (36 °)[1] für eine halbe bis eine Stunde. Die Schnitte werden in starken Alkohol (40 °) übertragen, dann in Nelkenöl, endlich in Xylol-Damar ohne Deckglas aufgehoben. Auch diese Methode giebt bessere Resultate bei jungen Thieren als bei erwachsenen. Die besten Präparate wurden von einem Kaninchen von einem Monate erhalten. Der Quecksilberniederschlag findet sich hauptsächlich in den marklosen Nervenplexus, welche weit besser als mit der Golgi'schen Methode gefärbt werden. Wenn es sich darum handelt, dicke Nervenfasern, Zellkörper und Protoplasmafortsätze zu färben, zieht Verf. die Methode von Cox vor, handelt es sich aber darum, die feinsten Collateralen darzustellen, so verdient die Golgi'sche Silberfärbung den Vorzug, nicht etwa, dass die Cox'sche Methode die feinen Fasern nicht eben so reichlich färbt als die andere, sondern weil bei ihr die Färbung blasser ist und man daher die feinen Fasern nicht so deutlich sich abheben sieht. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Smirnow, A., Ueber Endkolben in der Haut der Planta pedis und über die Nervenendigungen in den Tastkörperchen des Menschen (Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. X, 1893, H. 6, p. 241—247 m. 1 Tfl.).

Verf. beschreibt Endkolben aus der menschlichen Planta, welche mittels Goldchlorids nach Löwit dargestellt wurden. Ferner studirte er die Nervenendigungen in der Haut von amputirten Gliedern des erwachsenen Menschen mittels der schnellen Golgi'schen Methode. Es wurden Hautstücke, die 1 cm im Quadrat maassen, in die Altmann'sche Mischung[2] (gleiche Volumtheile einer 5procentigen Lösung von Kaliumbichromat und von einer 2procentigen Osmiumsäure) gebracht, in der sie 3 bis 5 bis 10 Tage verblieben, dann Abspülen in

[1]) Was dieses für Alkoholgrade sind, ist dem Ref. nicht bekannt.

[2]) Altmann, R., Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen 1890 (Cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 199).

einer schwachen Lösung von Argentum nitricum (1 : 1000) und Einlegen in eine 1procentige Lösung dieses Salzes, in welcher sie 18 bis 30 bis 48 Stunden verblieben. Darauf Auswaschen in 90procentigem Alkohol, Einlegen für 2 bis 3 Stunden in absoluten Alkohol. Die feinen Schnitte kamen nach Entwässerung in absolutem Alkohol für 5 bis 10 Minuten in Xylol oder Terpentin, wurden dann mittels Fliespapier abgetrocknet und in Damarlack eingeschlossen. In vielen solchen Schnittpräparaten traten die schwarz imprägnirten Nerven in der Cutis sowie im subcutanen Bindegewebe und manchmal auch die freien Nervenendigungen im Epithel mit grosser Schärfe hervor. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Smirnow, A., Ueber die Nervenendigungen im Oesophagus des Frosches (Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. X, 1893, H. 6, p. 248—251 m. 1 Tfl.).

Verf. untersuchte die Nerven mittels der im vorigen Referate angegebenen modificirten schnellen Golgi'schen Methode.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Gehuchten, A. van, Les cellules nerveuses du sympathique chez quelques mammifères et chez l'homme. (La Cellule, t. VIII, fasc. 1, p. 83—96 av. 1 plche.).

Die sympathischen Nervenzellen lassen sich mittels Chromsilbers nur schwer darstellen, wenn man die gewöhnliche Methode anwendet. Dagegen treten sie gut hervor, wenn man die von Ramón y Cajal angegebene doppelte und dreifache Färbung benutzt. Dasselbe gilt für die Spinalganglien und für die mit diesen im Bau übereinstimmenden Ganglien des Trigeminus, des Glossopharyngeus und Vagus. Die Ganglien werden dem durch Chloroform getödteten Thiere entnommen und in die Osmium-Bichromat-Lösung gebracht:

Osmiumsäure, 1procentig . . . . . 5 Thle.
Doppeltchromsaures Kali, 3procentig . . . 20 „

Hierin bleiben sie 3 Tage im Dunkeln und in der betreffenden Stubentemperatur. Dann werden sie schnell in Aq. dest. abgewaschen und in Lösung von Arg. nitr. von 0·75 Procent übertragen[1]. Wenn man zu lange in dem Wasser abgewaschen hat, bildet sich kein Niederschlag. Dem Verf. ist es erschienen, als ob es ein gutes Zeichen wäre,

[1]) Verf. ist jetzt von seiner früheren Ansicht, dass ein Zusatz von einigen Tropfen Ameisensäure zu der Silberlösung nützlich sei, zurückgekommen und hält denselben für überflüssig.

wenn sich ein leichter Niederschlag zeigte, in Folge dessen hat er, falls sich ein solcher nicht von selbst bildete, einige Tropfen der Osmium-Bichromat-Lösung hinzugefügt, um einen Niederschlag zu erzeugen. [Nach der Meinung des Ref. dürfte bei einem solchen Verfahren die Bedeutung des Niederschlages wohl eine wesentlich andere sein, als wenn ein solcher ohne künstlichen Zusatz eintritt.] Die Stücke bleiben in dem Silberbade wenigstens zwei Tage im Dunkeln. Dann werden sie wieder schnell mit Aq. dest. abgewaschen und wiederum in dieselbe Osmium-Bichromat-Lösung gebracht, in der sie das erste Mal sich befanden. Nach drei Tagen folgt schnelles Abwaschen mit Wasser, die Stücke kommen nochmals in das Silberbad und können nun in diesem in der Dunkelheit verschieden lange Zeit bleiben, wenigstens zwei Tage. Darauf werden sie schnell in Celloïdin eingebettet, was in einer Stunde geschehen kann. Die Schnitte haben eine Dicke von 75 bis 100 μ. Sie gelangen in 90procentigen Alkohol, dann in Kreosot und Terpentinöl, endlich in Xylol-Damarlack. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Kultschitzky, N., Eine neue Färbungsmethode der Neuroglia (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 10, 11 p. 357—361).

Die Stücke des Centralnervensystems werden zunächst in der von dem Verf. schon früher angegebenen [1] Mischung fixirt, welche die folgende Zusammensetzung hat: Alkohol, 50procentig, Kaliumbichromat und Kupfersulfat soviel als sich in dem Alkohol bei Zusatz von 0·5 bis 1 Procent Essigsäure löst. Die Auflösung ebenso wie die Fixirung müssen im Dunkeln vorgenommen werden. Nach einiger Zeit werden die Präparate direct (ohne Abspülen in Wasser) in starken Alkohol übertragen. Auch in diesem müssen sie in der ersten Zeit im Dunkeln bleiben. Für den speciellen Zweck der Neurogliafärbung ist das übrigens nicht nöthig. Da man zur Untersuchung der Vertheilung der Neuroglia ziemlich grosse Stücke anwenden muss, so wurden die Objecte 2 bis 3 Monate in der Fixirungsflüssigkeit liegen gelassen. Nach der Behandlung mit Alkohol wurden die Stücke in Paraffin eingebettet. Celloïdineinbettung ist nicht zweckentsprechend, obwohl das Celloïdin nicht von dem anzuwendenden Farbstoffe gefärbt wird. Zur Färbung wird die folgende Mischung verwandt:

Essigsäure, 2procentig	100	Th.
Rubin, patentsaures	0·25	„
Pikrinsäurelösung, wässerig conc. . . .	100	„

[1]) Diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 345—349.

Die Pikrinsäure erhöht den Contrast zwischen den Nervenelementen und der Neuroglia. Das patentsaure Rubin[1] ist von der Berliner Anilinfarben-Actiengesellschaft zu beziehen. Die Färbemischung färbt so energisch, dass wenige Secunden genügen. Nach 5 bis 10 Secunden sind die Nervenelemente schon mitgefärbt, was aber nichts schadet, da sich dieselben durch ihre gelbrothe Färbung von der Neuroglia unterscheiden. In letzter Zeit hat Verf. noch eine andere Farblösung angewendet, welche alkoholisch ist und in Folge dessen das Uebertragen der Schnitte aus dem Alkohol erleichtert:

Alkohol, 96procentig	100 Th.
Rubinlösung, obige	3—5 cc.

Hierin geht die Färbung weit langsamer vor sich und erfordert eine halbe Stunde und mehr. Aus der Farblösung kommen die Schnitte direct in starken Alkohol, 96procentig, und zwar am besten in zwei Schalen von solchem. In der zweiten Schale kann der Schnitt viele Stunden verweilen, da das patentsaure Rubin fast unlöslich in Alkohol ist. Die Färbung der Neuroglia ist schön rothviolett, die Ganglienzellen und Achsencylinder sind gelbroth. Um gute Färbungen zu erhalten, müssen die Schnitte indessen sehr dünn sein, nicht mehr als 10 μ; wo die Neuroglia besonders dicht ist und wo besonders feine Nervengeflechte liegen, auch nur 5 μ, Schnitte, die man indessen von Paraffinpräparaten leicht erhält. Ferner muss das Auswaschen in Alkohol sehr gründlich erfolgen. — Als günstiges Object, um die Neuroglia zu studiren, empfiehlt Verf. die Medulla oblongata, wo besonders zu beachten sind: Raphe, Substantia retic. alba, Zwischenolivenschicht, Stratum zonale, Boden des vierten Ventrikels. Zu den schwierigsten Stellen gehört die graue Substanz der Oliven, wo die Neuroglia sehr dicht angeordnet ist, am schwierigsten ist die Neuroglia an den Wurzelkernen zu studiren. — Zur Uebersicht empfiehlt Verf. Zeiss, Objectiv DD zu nehmen, doch müsse man, um wirklich in den Bau der Neuroglia einzudringen, Oelimmersion verwenden. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

C. Bacterien.

Johne, A., Bacteriologisch-mikroskopische Vorschriften. Dresden (Pässler) 1891.

Der bekannte Verf. hat zur Benutzung in seinen bacteriologischen Cursen die gebräuchlichsten Färbungsmethoden für Bacterien am Deck-

[1]) Der richtige Name des Farbstoffes ist „Rubin S rein pat.“, der der Gesellschaft „Actien-Gesellschaft für Anilinfabrication“. (Ref.)

glas und in Gewebsschnitten in kurzer, übersichtlicher Weise in Zettelform zusammengestellt. Diese Zettel enthalten folgende Vorschriften: I. Bacterienfärbung in Deckglaspräparaten mit wässerigen Anilinfarbstofflösungen (für Milzbrand, Rauschbrand, pyogene Bacterien etc. geeignet); II. Bacterienfärbung in Gewebsschnitten mit wässerigen Anilinfarbstofflösungen (für die unter I. genannten Bacterien geeignet); III. Bacterienfärbung in Gewebsschnitten nach Gram-Günther (nicht geeignet für die Bacillen des Typhus, des Rotzes, malignen Oedems, Rauschbrandes, der Septicämia hæmorrhagica etc.) und zwar a) ohne Vorfärbung; b) bei Nachfärbung mit einer Contrastfarbe und c) bei Vorfärbung mit einer Contrastfarbe; IV. Bacterienfärbung in Deckglaspräparaten nach Gram; V^a. Färbung von Tuberkelbacillen in Deckglaspräparaten nach Ziehl-Gabbet; V^b. Färbung von Tuberkelbacillen in Deckglaspräparaten nach Koch-Ehrlich; V^c. Färbung von Tuberkelbacillen in Gewebsschnittten nach Koch-Ehrlich; VI. Weigert'sche Fibrin- beziehungsweise Bacterienfärbung in Schnitten; VII. Färbung der Rotzbacillen (a, in Deckglaspräparaten nach Löffler, ältere und neuere Methode; b, in Gewebsschnitten; α nach Löffler und β nach Noniewicz); VIII. Färbung der Sporen, insbesondere Milzbrandsporen; IX. Färbung von Gewebsschnitten mit Bismarckbraun oder Löffler'scher alkalischer Methylenblaulösung und X. Doppelfärbung von Gewebsschnitten mit Hämatoxylin und Pikrinsäure oder Eosin (nur für Structurbilder oder Schnitte mit Aktinomyces geeignet).

Nörner (*Dorotheenthal*).

Troester, C., Zur bacteriologischen Technik (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 18 p. 627).

Troester beschreibt 1) ein Verfahren zur schnellen Untersuchung vieler Bacterienpräparate, 2) einen Verschluss für Flaschen, welche Farblösung und Pipetten enthalten. Beim ersteren Verfahren bedient er sich eines 100 mm langen, 50 mm breiten, in 50 quadratische Felder von 6 mm Seitenlänge getheilten Objectträgers mit Seitenziffern. Die zu untersuchenden Culturen werden auf die Quadrate der Reihe nach getheilt, man thue gut, sich die Culturen auch entsprechend in Reihen zu 5 aufzustellen. Er fixirt 5 Minuten lang im Trockenschrank bei 120 bis 130°, färbt (ev. mit erwärmter Farblösung) und untersucht mit Immersionsöl ohne Deckglas. — Der weiter mitgetheilte Flaschenverschluss besteht aus einem knapp in den Flaschenhals passenden und in diesen durch ein übergestreiftes Gummirohr gedichteten, oben zugeschmolzenen Glasrohr, welches über das aus der Flasche hervor-

ragende obere Ende der in der Flasche lose stehenden Pipette übergestülpt wird. *Czaplewski* (*Hamburg*).

Drossbach, P., Aus der bacteriologischen Praxis (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 19 p. 653).

Drossbach empfiehlt zur Ausdehnung des Plattenverfahrens auf feste Nährböden jeder Art folgende Methode:

Die Verdünnungen werden mittels keimfreien Wassers vorgenommen und diese selbst in geringer Menge auf die in passenden Schälchen mit niedrigem Rande ausgebreiteten Nährsubstrate (z. B. erstarrtes Hühnereiweiss, Blutserum, Seidenleim, Kleber, Pflanzenalbuminate) ausgegossen und darauf durch vorsichtiges Hin- und Herneigen vertheilt. Die dünne Wasserschicht wird unter der Glocke einer gut arbeitenden Luftpumpe verdampft, wobei darauf zu achten ist, dass der Nährboden nicht vertrocknet. Da die sich entwickelnden Colonien alle oberflächlich liegen, zeigen sie meist ihr charakteristisches Bild. Ausserdem ist dadurch das Abimpfen erleichert. *Czaplewski* (*Hamburg*).

Friedrich, P., Eine Heizvorrichtung des Mikroskopes zu bacteriologischen Untersuchungen (Arbeiten a. d. Kais. Gesundheitsamt Bd. VIII, 1892, p. 135).

Friedrich giebt, durch mehrfache Anfragen veranlasst, eine Beschreibung seiner Heizvorrichtung für Mikroskope, welche er seinerzeit in der Ausstellung des X. Internationalen Medicinischen Congresses zuerst demonstrirte. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem nach vorn offenen und hier durch eine Spiegelglasscheibe abgeschlossenen Luftbade, welches durch einen Wassermantel mit Heizung von unten durch einen Mikrobrenner auf 37° erwärmt wird. Der dazu nöthige Wasserbehälter ist aus Kupfer, die übrige Verkleidung aus Holz. Die Wärmeregulation erfolgt durch einen Lothar Meyer-Reichert'schen Thermoregulator, im Wassermantel findet ausserdem ein Thermometer Aufnahme. Die Schraube für grobe Einstellung und die Mikrometerschraube sind von aussen erreichbar, im Uebrigen steht das Mikroskop in dem Luftbade. Die Bewegung des Präparates erfolgt von links durch einen seitlichen verschliessbaren Ausschnitt.

Mit dem beigegebenen Mikrobrenner ist in 30 bis 35 Minuten die Temperatur von 37° auf dem Objecttisch erreicht. Dass dies thatsächlich der Fall ist, controllirte Friedrich durch das Eintreten völliger Schmelzung leicht schmelzbarer Körper wie Caprinsäure, Rindstalg und Menthol, welche als „hängende Tropfen" im hohlen Objectträger unter

dem Mikroskop beobachtet wurden. Vorher wurde genau der Schmelzpunkt dieser Körper noch einmal bestimmt und dann durch wiederholte Beobachtungen die Differenz zwischen Wasser- und Präparattemperatur festgelegt, um sie eventuell bei Temperaturablesungen abzuziehen.

Die Linsensysteme litten selbst bei monatelangem Gebrauche nicht. Der Beobachter wird auch nicht durch Wärme oder Heizgase belästigt[1].

Czaplewski (*Hamburg*).

Smith, Th., u. **Moore, V. A.,** Zur Prüfung der Pasteur-Chamberland-Filter (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 18 p. 628).

Smith und Moore benutzten zur Prüfung der Filterkerzen folgende einfache Versuchsanordnung: Eine Filterkerze wird umgekehrt in ein entsprechend grosses Reagenzglas, in diesem oben mit Wattepfropf abgedichtet, eingeschoben und die Vorrichtung in toto trocken sterilisirt. Um die Durchlässigkeit der Kerze für Bacterien zu prüfen, wird eine einige Stunden alte Bouilloncultur des zu prüfenden Bacteriums mittels sterilisirter Pipette von oben in die Filterkerze eingefüllt. Die Flüssigkeit wird dann aus der Kerze mittels eines Luftdruckapparates von innen nach aussen durchgepresst, bis die Filterkerze im Reagirglas von Flüssigkeit umspült wird. Jetzt kommt der Apparat in den Brutschrank. Die Bouillon trübt sich dann beim Durchwachsen der Bacterien (bei Hogcholerabacillen in 10 resp. 5 Tagen). Die Umänderung der Versuchsanordnung, dass die Culturflüssigkeit aus dem Reagirglas von aussen nach innen in die Filterkerze durch negativen Druck angezogen wird, erscheint weniger zweckmässig wegen schwieriger Entnahme von Versuchsproben. *Czaplewski* (*Hamburg*).

Dawson, Ch. F., Eine Methode, Dauerculturen von Bacterien hermetisch zu verschliessen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 20 p. 720).

Dawson verschliesst Bacterienculturen, um sie als Dauercultur herzurichten, wie folgt: Der Wattepfropf wird mit heisser Scheere bis zum Rande des Glases kurz abgeschnitten, darauf ein sterilisirtes rundes Deckglas aufgelegt und auf den Glasrand angepresst. Darüber spannt er ein Blatt Gelatine, das kurze Zeit in $HgCl_2$ (1 : 1000) gelegen, straff mittels Gummiband. Wenn dieses Gelatineblatt fast trocken geworden ist, wird die überflüssige Gelatine oberhalb des Gummibandes

[1]) Der Apparat ist zu beziehen von G. Koenig, Berlin, Dorotheenstr. 29.

mit diesem zugleich durch einen Zirkelschnitt abgetrennt und dann entfernt. Die Gelatinekappe überzieht Dawson nach dem Trocknen mit einem Firniss aus: Weisser Schellack 90, Copaivabalsam 8, Alkohol 200.

Czaplewski (*Hamburg*).

Wertheim, Reinzüchtung des Gonococcus Neisser mittels des Plattenverfahrens (Deutsche Med. Wochenschr. 1891, No. 50 p. 1351).

Wertheim gelang die Reinzüchtung des Gonococcus Neisser mittels des Plattenverfahrens[1]. Er ging dabei in der Weise vor, dass er mehrere Oesen Trippereiter in flüssigem menschlichen Blutserum (nach Bumm's Methode aus menschlichen Placenten gewonnen) vertheilte und davon in der üblichen Weise zwei Verdünnungen in ebensolchem Serum anlegte. Diese Röhrchen wurden in einem Wasserbad von 40° auf diese Temperatur erwärmt und dann mit in gleichen Mengen flüssig gemachten und wieder auf 40° abgekühlten Agars (2 Procent Agar, 1 Procent Pepton, 0·5 Procent NaCl) gründlich gemischt und direct zu Platten ausgegossen. In der feuchten Kammer bei 36 bis 37° war Platte O schon nach 24 Stunden diffus getrübt, auf Platte I und II fanden sich dagegen distincte mit freiem Auge sichtbare Colonien, auf Platte II bereits zum Abimpfen genügend grosse. Im Verlauf der nächsten Tage vergrösserten sich die Colonien noch. Eine nähere Beschreibung der Colonien giebt Wertheim nicht. Die so erhaltenen Colonien zeigten in Ausstrich- und Klatschpräparaten Kokken, welche nach Gestalt, Lagerung und Färbung mit Gonokokken übereinstimmten. Bei Ueberimpfung auf menschliches coagulirtes Blutserum bildeten sich Culturen, welche mit den von Bumm für directe Blutserumculturen angegebenen Beschreibungen übereinstimmten. Doch blieben manche Röhrchen steril. Durch Ueberimpfung auf die gesunde männliche Harnröhre von Paralytikern vermochte Wertheim eine der genuinen Gonorrhoe vollkommen gleiche Urethritis mit Einsetzen der Erscheinungen am dritten Tage, eitriger Secretion von 4 bis 5 Wochen Dauer, charakteristischen Kokkenhaufen in Eiterzellen zu erzeugen. Viel üppiger als auf schräg erstarrtem Blutserum liess sich der Gonococcus weiter fortzüchten auf schräg erstarrtem Blutserumagar (am besten 1 : 2 bis 3), auf dem er schon in 12 Stunden dicke weisslichgraue feuchtglänzende Rasen und eine Haut auf dem Condenswasser bildet[2]. Bei Rückimpfung auf

[1]) Zuerst mitgetheilt Gynäkologencongress, Bonn 1891.

[2]) Als das wesentliche Moment bei der Verbesserung des Blutserums durch den Agarzusatz erwies sich das Pepton.

coagulirtes menschliches Serum erhielt er wieder das von Bumm beschriebene langsame und spärliche Wachsthum. *Czaplewski* (*Hamburg*).

Beyerinck, M. W., Notiz über die Cholerarothreaction (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 20 p. 715).

Beyerinck unterzog die Bedingungen für das Zustandekommen der Cholerarothreaction einer experimentellen Prüfung. Er benutzte halbprocentige Lösungen von Handelspepton (Trommsdorff-Erfurt) in Leitungswasser, cultivirte bei 30° und stellte dann die Culturen ins Kalte. Mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure entsteht eine rothe Färbung (wie Rothwein mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt). Durch eine Spur Nitrit wird die Reaction nicht stärker; durch noch mehr Nitrit ensteht überhaupt keine eigentliche Cholerarothreaction mehr, sondern nur eine braune Färbung. Erhöhen des Peptongehalts steigert nur die Wachsthumsintensität der Cholerabacterien, schädigt aber die Cholerarothreaction. Bei 2 Procent Pepton verschwindet dieselbe bisweilen selbst ganz. Sie wird aber auch hier sichtbar, wenn man der mit Schwefelsäure versetzten Lösung eine Spur Kaliumnitrit zusetzt. Beyerinck hebt diese Differenz im Verhalten verdünnter und starker Peptonnährlösungen besonders hervor. Durch Zusatz von $^1/_{50}$ bis $^1/_{10}$ Kaliumnitrat zu einer halbprocentigen Peptonlösung in Leitungswasser constatirte er, dass die vollständige Reduction dieser Nitratmengen zu Nitrit durch das Wachsthum der Cholerabacterien stattfinden kann, dass aber jetzt die Cholerarothreaction verschwunden war, weil die gebildeten Nitritmengen zu gross waren. Die Cholerarothreaction weist nach ihm geringere Nitritmengen nach als die gewöhnlichen Nitritreactionen. Er giebt ausserdem noch eine andere Indolreaction, auf die er von Hoogewerff-Delft aufmerksam gemacht wurde, mit, mittels deren er auch Indol in den Choleraculturen nachzuweisen vermochte. Wird eine sehr verdünnte Indollösung zuerst mit etwas Kalilauge, dann einer Spur Nitroprussidnatrium und darauf Essigsäure bis zur kräftig sauren Reaction versetzt, so entsteht eine charakteristische grünblaue Färbung. Für diese Reaction schlägt Beyerinck den Namen Cholerablaureaction vor[1]. Bei Gegenwart von viel organischen Substanzen hält er eine concentrirte Indollösung mit Zusatz von starker Schwefelsäure für das beste Reagenz auf Spuren von salpetriger Säure.

Czaplewski (*Hamburg*).

---

[1]) Dieselbe ist im wesentlichen nichts Anderes als die von Petri schon lange benutzte Legal-Weyl'sche Indolreaction mit geringen Modificationen. Ref.

Bujwid, Eine neue biologische Reaction auf die Cholerabacterien (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 17 p. 595).

Bujwid macht auf die eigenthümliche Verflüssigungsbehinderung in Choleraculturen durch Jodoformdämpfe aufmerksam und stellt diese Erscheinung als eine Jodoformreaction den übrigen differentialdiagnostischen Merkmalen der Cholerabacterien an die Seite. Ein mit Cholerabacillen geimpftes Gelatineröhrchen wird innig gemischt zum Erstarren gebracht, und in das Reagirglas ein kleines Röhrchen mit Jodoform eingehängt. In solchen Röhrchen war noch nach 10 bis 15 Tagen die Gelatine nicht verflüssigt, während bei Controlröhrchen ohne Jodoform die Verflüssigung oben bereits am 2. Tage beginnt. Auf die Cholera-ähnlichen Vibrionen Finkler-Prior, Metschnikovi, Milleri, Deneke wirkten die Jodoformdämpfe schwächer. Die Verflüssigung der Gelatine war hier meist schon am dritten Tage bemerkbar.

Czaplewski (Hamburg).

Dahmen, M., Die Nährgelatine als Ursache des negativen Befundes bei Untersuchung der Fäces auf Cholerabacillen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 18 p. 620).

Dahmen weist auf die Wichtigkeit der Reaction der zum Cholerabacillennachweis benutzten Nährgelatine hin. Er stellte durch systematischen Sodazusatz fest, dass eine Gelatine mit 1 Volumprocent Soda (krystallisirte!) für das Wachsthum der Cholerabacillen die optimale Reaction besass. Die Colonien waren bei übrigens gleich grosser Anzahl und gleichmässiger Vertheilung bei diesem Alkalescenzgrad am grössten. Man müsse bei solchen Versuchen von einem absolut neutralen Nährboden ausgehen. Man neutralisire am besten während des Kochens in einem Emaillekessel über freiem Feuer, indem man nach jedesmaligem Sodazusatz und nachfolgendem Aufkochen die Reaction prüft. Eventuell vorsichtige Correction mit verdünnter Salzsäure. Erst nach Eintritt der neutralen Reaction fügt er das gewünschte Quantum Soda hinzu, kocht nochmals auf und filtrirt oder klärt vor dem Filtriren mit Eiweiss. Als Indicator empfiehlt er die Lakmustinctur nach Fr. Mohr's Vorschrift. *Czaplewski (Hamburg).*

Rembold, Ein Besteck zur Untersuchung auf Cholerabacterien (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 17 p. 592).

Rembold hat sich für die Untersuchung von Cholera-verdächtigen Fällen zur Mitnahme des nöthigen Untersuchungsmaterials ein eigenes Besteck construirt. Dasselbe besteht aus einer vernickelten Kapsel aus Weissblech mit Schloss und Handhabe (ev. auch mit Hülle aus Segeltuch etc.) von 30 cm Länge, 18 cm Breite, 9 cm Höhe. In die beiden Hälften der Kapsel sind, durch federnde Klammern gehalten, folgende Gegenstände vertheilt: 1) ein Glasröhrchen mit Angerer's Sublimatpastillen zur Desinfection; 2) Platindrahtglasstäbe; 3) sechs Objectträger zu Ausstrichpräparaten; 4) eine Pincette zum Halten derselben; 5) zwei Tropfgläschen mit Farbstoff; 6) eine Tube mit Canadabalsam; 7) eine Weingeistlampe mit Spitzflamme (zum Zuschmelzen der Reagirgläser); 8) sechs sterile Reagirgläser mit Wattepfropf, welche mittels eines 9) gläsernen Löffels und eines 10) gläsernen Trichters mit Dejecten, Darminhalt, Wasser etc., gefüllt werden; zum Zuschmelzen ist 11) ein federnder metallischer Halter für die Röhrchen beigegeben. Ausserdem enthält die Kapsel noch 12) ein Glas mit Baumwolle zu Reinigungszwecken; 13) ein Glas mit Alkohol für Organstücke und 14) ein Glas mit Alkohol für die Weingeistlampe; 15) Filtrirpapier; 16) Signirstift. Die gebrauchten Gegenstände werden vor dem Einlegen in die Kapsel mit Sublimat, metallene mit der Lampe desinficirt.

Czaplewski (*Hamburg*).

Grawitz, E., Ueber die Bedeutung des Typhusbacillennachweises für die klinische Diagnose des Abdominaltyphus (Charité-Ann. Bd. XVII, 1892; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 20 p. 730).

Grawitz sucht die Isolirung der Typhusbacillen aus dem Stuhlgang durch Gefrieren zu erreichen, indem dabei eine ganze Anzahl der gewöhnlichen störenden Fäcesbacterien durch dieses Verfahren ausgeschlossen werden soll. Proben von dem zu untersuchenden Stuhl wurden bis zum Eintritt starker Trübung in Reagirgläsern mit sterilem Wasser vertheilt und diese in einer Kältemischung im Eisschrank oder im Winter vor dem Fenster zum Gefrieren gebracht (0° schien ohne besondere Wirkung). Aus den nach 12 bis 24 Stunden aufgethauten Gläsern wurden Platten mit Holz'scher Kartoffelgelatine mit Carbolsäurezusatz angelegt. Bei der Identificirung der so gefundenen als Typhusbacillen verdächtigen Bacillen benutzte Grawitz ausser den gebräuchlichen, sämmtlich nicht ganz zuverlässigen Kriterien die Angabe französischer Autoren, welche er auch bestätigen konnte, dass Typhusbacillen im Gegensatz zu Bacterium coli commune Milchzucker nicht

zu vergähren im Stande sind. Uebrigens sei zu der Indentificirung der Typhusbacillen eine ganz specielle Uebung nothwendig und daher die Verwerthbarkeit der Typhusbacillendiagnose viel geringer als z. B. die der Tuberkelbacillen. *Czaplewski* (*Hamburg*).

Friis, St., Beitrag zur Beleuchtung der Frage über die Ansteckungsgefahr der Handelsmilch mit Bezug auf die Tuberculose (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIX, H. 2 u. 3 p. 114—128).

Von der Gesundheitspolizei in Kopenhagen wird gewöhnlich mehrere Male wöchentlich Milch eingekauft, die auf dem Laboratorium der Gesundheitscommission unter Beobachtung der allergrössten Sorgfalt und Reinlichkeit aufbewahrt und chemisch untersucht wird. Von dieser Milch wurde auf Veranlassung des Verf. so bald als möglich nach dem Einkaufe eine Probe von ca. 60 g in eine sterilisirte Flasche gefüllt. Hierbei wurde genau darauf geachtet, dass der Name sowohl des Milchhändlers als des Besitzers der Kühe, von denen die Milch herrührte, notirt wurde, so dass man im Falle positiver Impfungsresultate Veranlassung nehmen konnte, den Rindviehbestand des Betreffenden zu untersuchen. Die Versuche wurden nun in der Weise vorgenommen, dass mit jeder Milchprobe zwei Thiere geimpft wurden. Während nur in einem Falle subcutan geimpft wurde, erfolgte die Impfung in allen übrigen Fällen in die Bauchhöhle und zwar mit Hülfe einer zugespitzten Glaspipette von 5 bis 10 cc Inhalt. Derartige Glaspipetten seien bequem zu handhaben und namentlich leicht zu reinigen und zu sterilisiren; nach Erfahrung des Verf. sollen sie die verschiedentlich empfohlenen, mehr oder weniger complicirten Spritzen und sonstigen Infectionsapparate übertreffen. Es wurden im ganzen 46 Milchproben eingeimpft, die von 44 verschiedenen Rindviehbeständen herrührten. Geimpft wurden 84 Kaninchen und 4 Meerschweinchen, letztere erwiesen sich für diese Zwecke als absolut unbrauchbar. *Nörner* (*Dorotheenthal*).

Eber, A., Beitrag zur Kenntniss der Tuberculose bei Hund und Katze (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIX, H. 2 u. 3 p. 129—138).

Verf. benutzte bei seinen Untersuchungen zur Färbung der Tuberkelbacillen die Ziehl-Gabbet'sche Methode.

Nörner (*Dorotheenthal*).

Johne, A., Resultate der im Königreich Sachsen vorgenommenen Malleïn-Rotz-Impfungen bei Pferden.

(Autoreferat a. d. Bericht über d. Veterinärwesen i. Königr. Sachsen pro 1891 p. 192 u. f.) (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIX, H. 2 u. 3 p. 159—188).

Im Königreich Sachsen wurden Malleïnimpfungen theils von den Bezirksthierärzten Walther, Schleg und Uhlich, theils an der thierärztlichen Hochschule zu Dresden vorgenommen. I. Malleïnimpfungen von Walther. Im ganzen wurden 30 Pferde und zwar in der Hauptsache mit dem vom Departementsthierarzt Preusse hergestellten Malleïn geimpft, eine kleine Anzahl von Versuchen aber auch mit einem, nach der von Preusse (Berliner thierärztl. Wochenschr. 1891 p. 265) gegebenen Vorschrift von Johne angefertigten Malleïn angestellt. Bei der durch die verschiedene Reactionsintensität wahrscheinlichen Inconstanz des Impfstoffes wurden die Versuche stets mit kleinen Dosen begonnen und bei Wiederholung der Impfung entweder diese Dosis beibehalten oder mit derselben gestiegen. Die Lymphe wurde in toto mit der mehrfachen Menge 1procentigen Carbolwassers verdünnt, die jeweilig zu benutzende Dosis getheilt und dann im Koch'schen Topfe $^3/_4$ bis 1 Stunde lang nochmals sterilisirt. Die Injection erfolgte unter Beobachtung aller antiseptischen Regeln mit sterilisirter Spritze (anfangs mit der Koch'schen Ballonspritze, später zweckmässiger mit der Koch'schen Spritze mit regulirbarem Asbestkolben) an der rechten, bei Wiederholung der Versuche immer an der entgegengesetzten Seite des Halses. Die Temperaturmessungen und die Zählung der Pulse und Athemzüge wurden, soweit erforderlich, anfänglich in zweistündigen, im weiteren Verlaufe der einzelnen Impfungen in grösseren Pausen vorgenommen. — II. Die an der thierärztlichen Hochschule zu Dresden, beziehungsweise durch Uhlich und Schleg vorgenommenen Impfversuche. Diese Versuche wurden mit dem von Johne in Dresden hergestellten Bouillon-Malleïn angestellt. Die Darstelluug dieses Malleïn erfolgte nach dem Verfahren von Hueppe (Berliner klinische Wochenschr. 1891). Fleischwasserpepton-Bouillon (ohne jeden, oder mit Zusatz von $4^1/_2$ Procent Glycerin) wurde in Reagensgläser zu je 10·0 Inhalt mit je einer kleinen Dosis vollvirulenter Rotzcultur (von Kartoffeln oder besser von Agar-Agar) geimpft und 14 Tage lang im Brütofen bei 37° gehalten. Die besonders in saurer Bouillon üppig wachsende Cultur trübte sich hierbei mehr oder weniger, so lange die Weiterentwicklung der Rotzbacillen andauert. Dieselbe sistirte endlich in Folge Erschöpfung des Nährbodens, und es bildete sich ein trüber, grauweisser Bodensatz in der Bouillon. Nach 14 Tagen wurden letztere 8- bis 10mal durch doppelte Fliesspapierfilter filtrirt und die zuletzt ablaufende, vollkommen klare, dunkelweingelbe

Flüssigkeit durch mehrere Stunden langes Erhitzen in strömendem Dampfe des Dampfkochtopfes sterilisirt. Vor der Verwendung jeder neuen Quantität des so gewonnenen Malleïns wurde dasselbe auf seine Wirksamkeit in der von Pearson (Zeitschr. f. Veterinärk. Bd. III No. 5) angegebenen Weise an rotzigen Meerschweinchen geprüft. Wenn auch sicher feststeht, dass das nach obiger Vorschrift hergestellte Bouillon-Malleïn (Roh-Malleïn) im grossen und ganzen eine chemisch quantitativ constantere Zusammensetzung haben dürfte als das nach der Vorschrift von Preusse dargestellte, so würde es sich doch nach Ansicht von Johne empfehlen, für die Zukunft das zuerst von Foth (Zeitschr. f. Veterinärk. Bd. IV p. 113 u. f.) dargestellte Rein-Malleïn, welches durch Ausfällen aus Bouillon-Roh-Malleïn durch absoluten Alkohol gewonnen wird, und das bereits Gutzeit (Zeitschr. f. Veterinärk. Bd. IV No. 5) und von Engelen und Willach (ebenda No. 6) mit Erfolg zu diagnostischen Rotzimpfungen verwendet worden ist, weiter zu prüfen.

Nörner (*Dorotheenthal*).

D. Botanisches.

Roulet, Ch., Nouveau procédé de double coloration des membranes. (Arch. des sc. phys. et nat. Genève. Pér. 3. t. XXIX, 1893, p. 100—101).

Die Schnitte kommen nach der Entfärbung durch Eau de Javelle für eine Viertelstunde in concentrirte alkoholische Cyaninlösung, dann werden sie mit Alkohol ausgewaschen und sofort für eine Viertelstunde in 5procentige ammoniakalische Congorothlösung übertragen. Nach abermaligem Auswaschen in Alkohol werden sie schliesslich in Xylol-Canadabalsam eingeschlossen. Die Cellulosemembranen sind dann roth gefärbt, die verholzten blau. — Als Einschlussmittel für die mit dem Genfer Reagens (2- bis 5procentige ammoniakalische Congorothlösung mit 0·5 Procent Chrysoïdin) gefärbten Schnitte schlägt Verf. Glycerin oder venetianisches Terpentin anstatt des bisher gebräuchlichen Canadabalsams vor. Glyceringelatine hält er für weniger vortheilhaft als reines Glycerin. *A. Zimmermann* (*Tübingen*).

Giessler, R., Die Localisation der Oxalsäure in der Pflanze. (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXVII. N. F. Bd. XX, p. 344—378.)

Um die Verbreitung der Oxalsäure resp. löslicher Oxalate oder Bioxalate festzustellen, injicirt Verf. die zu untersuchenden Objecte unter

Anwendung der Luftpumpe mit einer Lösung von 1 Theil Chlorcalcium in 3 bis 4 Theilen Wasser. Das im Reagenz abgetödtete Material wurde dann in Wasser ausgewaschen und für die mikroskopische Untersuchung in absolutem Alkohol gehärtet. In vielen Fällen konnte auch verwerthbares Material durch Eintauchen von Pflanzentheilen in kochende Chlorcalciumlösung gewonnen werden. Abgesehen von den in der Nähe der Schnittfläche gelegenen Zellen wurde so die Oxalsäure innerhalb derjenigen Zellen, in denen sie sich in der lebenden Pflanze befunden hatte, als Calciumoxalat niedergeschlagen, und zwar bildete dieses bald eine feinkörnige kryptokrystallinische Masse, bald sphäritenartige Körper, in selteneren Fällen wohlausgebildete Krystalle. Uebrigens wurden die entstandenen Niederschläge noch weiter mit Hilfe von Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure geprüft. Auch der Polarisationsapparat wurde verwandt, namentlich bei Objecten, die vorher mit Chloralhydrat aufgehellt waren.

Zu erwähnen ist jedoch noch, dass in manchen Fällen die gleichzeitige Anwesenheit von Gerbstoffen die Deutlichkeit der Reaction stören kann. Diese werden nämlich, sobald sie in stärkerer Concentration vorhanden sind, als grau-schwärzliche oder auch als bräunliche Massen niedergeschlagen, welche ein deutliches Hervortreten des gefällten Kalkoxalats verhindern. *A. Zimmermann* (*Tübingen*).

Müller, C., Kritische Untersuchungen über den Nachweis maskirten Eisens in der Pflanze und den angeblichen Eisengehalt des Kaliumhydroxyds (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 252—272).

Im Gegensatz zu den neueren Angaben von Molisch[1] weist Verf. durch verschiedene Versuche nach, dass die Eisenmengen, die in den verschiedensten Pflanzentheilen bei Anwendung der von Molisch angegebenen Methode zum Nachweis von „maskirtem" Eisen beobachtet werden, nicht aus der bei dieser Methode benutzten Kalilauge stammten. Vielmehr konnte sich Verf. davon überzeugen, dass das im Handel in Stangenform käufliche Kaliumhydroxyd in den von ihm untersuchten Fällen stets eisenfrei war. Das von den betreffenden pflanzlichen Objecten aufgespeicherte Eisen stammt dagegen nach den Untersuchungen des Verf. aus den benutzten Versuchsgläsern. Er konnte nämlich nachweisen, dass alle in Glasgefässen aufbewahrten, aus eisenfreiem Kalium-

[1]) Cfr. Molisch, H., Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen. Jena 1892; Molisch, H., in Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 73 (Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 261; Bd. X, 1893, p. 123).

hydroxyd hergestellten Kalilaugen nach einiger Zeit, resp. nach einigen Monaten Eisenreaction zeigen, deren Intensität in erster Linie von der Dauer der Einwirkung des Kalis auf das betreffende Glas, ausserdem aber von der Zusammensetzung des Glases selbst abhängt.

Sodann hält es aber auch Verf. für nicht ausgeschlossen, dass bei längerer Einwirkung von Blutlaugensalz und Salzsäure in den Objecten auch aus dem Blutlaugensalz stammendes Eisen als Berliner Blau additionell niedergeschlagen wird. Verf. konnte nämlich nachweisen, dass alle Blutlaugensalzproben im angesäuerten Zustande nach einiger Zeit selbst bei starker Verdünnung durch Zersetzung des Blutlaugensalzes Berliner Blau ausscheiden. *A. Zimmermann (Tübingen).*

E. Mineralogisch-Geologisches.

Referent: Professor Dr. Arthur Wichmann in Utrecht.

Klein, C., Ueber das Arbeiten mit dem in ein Polarisationsinstrument umgewandelten Polarisationsmikroskop und über eine dabei in Betracht kommende, vereinfachte Methode zur Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung (Sitzber. d. K. Acad. d. Wiss. Berlin 1893, p. 221—245).

In einer historischen Einleitung behandelt der Verf. in ausführlicher Weise die seit dem Jahre 1878 zur Einführung gelangten Methoden, welche die Umwandlung des Mikroskopes in ein Polarisationsinstrument zur Untersuchung von Mineraldünnschliffen im convergenten Lichte bezwecken. Diese Methoden rühren von A. von Lasaulx, Bertrand und dem Verf. her, und letzterer benutzt die Gelegenheit, seinen Antheil an dieser Entdeckung, gegenüber der ihm stellenweise zu Theil gewordenen Ignorirung, gebührend hervorzuheben. Sodann wird mitgetheilt, wie unter Erhaltung des Fadenkreuzes das Interferenzbild nach des Verf. Methode gesehen werden kann. Es geschieht dies in höchst einfacher Weise, indem man das Heughens'sche Ocular 1 in den Tubus einschaltet und 2 daraufsetzt, oder auch 2 in den Tubus und 3 darauf. Bei Einfallen convergenten polarisirten Lichtes auf den Dünnschliff, Vorhandensein eines starken Objectivsystems, sowie eines auf das zweite Ocular gesetzten Nicols (falls dieses nicht bereits in der Röhre angebracht ist) kann man die Interferenzerscheinungen deutlich und lichtstark beobachten. Um das Fadenkreuz centrisch zu haben, ist es erforderlich, eine orientirte Stülpe für das zweite Ocular an-

fertigen zu lassen. Da es von Wichtigkeit ist, in der Deutung der Lage der Erscheinungen, namentlich bei der Untersuchung orientirter Platten keinen Irrthum zu begehen, und ferner auch zu wissen, von welchen Flächentheilen die betreffenden Interferenzbilder stammen, so wird die folgende tabellarische Urbersicht gegeben:

Art der Untersuchung	Lage des Bildes gegen das Object	Lage des Interferenzbildes gegen das Object	Lage des Interferenzbildes gegen das Bild	Lage des Bildes bei gehobenem Tubus gegen das Object
Mikroskop ohne Polarisationsvorrichtung	verwendet	—	—	—
Nörrenberg'sches Polarisationsinstrument	—	parallel	verwendet	verwendet
Umgewandeltes Polarisationsmikroskop: Methode nach von Lasaulx	—	parallel	verwendet	verwendet
Methoden nach Klein	—	verwendet	parallel	parallel
Methode nach Bertrand	—	verwendet	parallel	parallel

Der Verf. giebt nunmehr eine Uebersicht über die wichtigsten Hülfsmittel zur Bestimmung des optischen Charakters. Unter gleichzeitiger Berücksichtigung der äusserst umfangreichen Literatur bis in die kleinsten Einzelheiten, bietet dieselbe wohl das Vollständigste, das auf diesem Gebiete veröffentlicht worden ist.

I. Hülfsmittel zur Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung im convergenten polarisirten Lichte. Bei den nachfolgenden Auseinandersetzungen wird vorausgesetzt, dass von optisch einachsigen Krystallen eine Platte senkrecht zur Achse, beziehungsweise parallel derselben vorliegt und bei den zweiachsigen eine solche senkrecht zur ersten Mittellinie, beziehungsweise parallel einem Hauptschnitt.

1) Vergleich mit einer Platte, senkrecht zur optischen Achse oder senkrecht zur ersten Mittellinie von be-

stimmtem optischen Charakter. Verfahren von Brewster. Beruht auf der Beobachtung von Ringverengung bei gleichem und Ringerweiterung bei entgegengesetztem Charakter der beiden Platten. Erweist sich namentlich bei kleinen Präparaten als nicht besonders brauchbar.

2) Anwendung der Biot'schen Compensationsplatte und in weiterer Folge der aus derselben entwickelten Quarzplatte senkrecht zur Achse. Die zu untersuchende Krystallplatte wird in die diagonale Stellung gebracht und hierauf die Quarzplatte in dem Raume zwischen Analysator und Instrument zunächst um eine Achse, senkrecht zur Verbindungslinie der optischen Achsen und sodann parallel dazu gedreht. Entstehen bei der ersten Drehung in der Mitte des Gesichtsfeldes Curven, so wirkt die Quarzplatte verdünnend, und der Krystall ist positiv, kommen die gleichen Erscheinungen bei einer Drehung parallel der Verbindungslinie der optischen Achsen zu Stande, so wirkt alsdann die Quarzplatte ebenfalls verdünnend und der Krystall ist negativ.

3) Anwendung des Biot'schen compensirenden Quarz- beziehungsweise Gypskeils. Der Verf. dringt darauf, dass jeder Keil so geschnitten sei, dass seine Schneide parallel der Achse der kleineren und seine lange Erstreckung parallel der Achse der grösseren Elasticität in der Plattenebene ist. Die Wirkung des Keils ist der compensirenden Quarzplatte vergleichbar. (Siehe unter II.)

4) Anwendung verzögernder Gyps- oder Glimmerblättchen. Dieselben bewirken Steigen der Farben und entsprechende Gestaltung der Interferenzfiguren, wenn gleichnamige Elasticitätsachsen zusammenfallen; das Gegentheil, wenn ungleichnamige Elasticitätsachsen coïncidiren.

a) Anwendung von Gyps- oder Glimmerblättchen von der Dicke von $> 0\,\lambda$ an bis zu $^4/_8\,\lambda$. Hervorgehoben wird, dass bei einer gewissen Dicke der Blättchen, nämlich von $> 0\,\lambda$ bis $^4/_8\,\lambda$ die Veränderungen der Interferenzfiguren charakteristischer sind als die Farbenveränderungen bei anderer Dicke, $^4/_8\,\lambda$ bis λ und höheren Werthen von λ ist wieder die Farbenveränderung das mehr in die Augen springende. Unter den Blättchen der ersten Kategorie hat das sogenannte Viertelundulationsglimmerblättchen die meiste Anwendung gefunden. Mit Bertin empfiehlt der Verf. die Anwendung eines $^4/_8\,\lambda$-Blättchens. Bringt man die Krystallplatte zwischen gekreuzte Nicols und schaltet unter den oberen Nicol ein derartiges Blättchen unter 45^0 so ein, dass die Spur der Ebene der optischen Achsen von vorn links

nach hinten rechts geht, so stellt sich die Achterfigur (Brillenfigur) bei den positiven Krystallen in die Verbindungslinie der optischen Achsen, bei den negativen senkrecht dazu. Es ist dies ein leichtes und einfaches Mittel zur Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung.

b) Anwendung von Gyps- oder Glimmerblättchen von der Dicke $> {}^{4}/_{8}\,\lambda$ an bis zu höheren Werthen von λ. Dieselbe ist neuerdings von Rinne beschrieben worden[1].

II. Hülfsmittel zur Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung im parallelen polarisirten Lichte. Dieselben kommen darauf hinaus, durch Kreuzung gleichnamiger Elasticitätsachsen in dem eingeschobenen Gyps- oder Glimmerblättchen, beziehungsweise Keil und dem Präparat durch einen auf der einen oder anderen Seite verbleibenden Ueberschuss der Dicke Farben zu entwickeln, deren Deutung die Bestimmung der Lage der Elasticitätsachsen zulässt. Unter Hinweis auf eine Tabelle, die die Erscheinungen von verzögernden Blättchen wiedergiebt, welche sich zwischen gekreuzten Nicols befinden, in Hellstellung genommen sind, und deren kleinere Elasticitätsachse von vorn links nach hinten rechts verläuft, thut der Verf. dar, dass die in dem Keil (unter I. 3. vorgeschlagen) enthaltene Farbenfolge „das allgemeinste, einfachste und ausgiebigste Verfahren an die Hand giebt, den Charakter der Doppelbrechung zu bestimmen, weil in dieser Farbenfolge das Mittel vorhanden ist, nicht nur im parallelen Lichte alle Gyps- oder Glimmerblättchen der verschiedenen Nüancen, sondern auch im convergenten Lichte die entsprechend wirkenden Blättchen, die die verschiedenen Interferenzerscheinungen mit schwachen oder lebhaften Farbenabtönungen in den abwechselnden Quadranten geben, zu ersetzen".

Zu diesem Zweck muss das Mikroskop mit einem verschliessbaren Schlitze, der von vorn rechts nach hinten links führt, unter dem oberen Nicol oder über dem Objectiv versehen sein. An beiden Stellen können eingeschoben werden: 1) ein Gypskeil mit den Farben der ersten Ordnung, dessen kleinere Elasticitätsachse in der Plattenebene, parallel der Schneide des Keils verläuft; 2) ein Gyps- oder Quarzkeil, der von der ersten in die höheren Ordnungen hereinführt und optisch ebenso orientirt ist wie der unter No. 1. — Die vorgeschlagene Orientirung der Keile ist nöthig, um mit der gebräuchlichen des $^{1}/_{4}\,\lambda$-Glimmerblättchens in Uebereinstimmung zu sein.

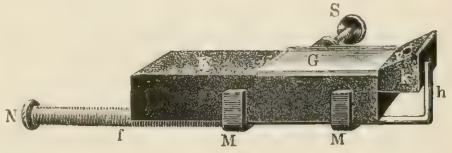
In einer Tabelle, worauf noch besonders verwiesen werden muss,

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 416.

hat der Verf. die Resultate seiner Beobachtungen für optisch-positive Krystalle und die Farben erster Ordnung zusammengestellt. Für die negativen Krystalle kehrt sich Alles um, namentlich findet das Steigen der Farben in denjenigen Quadranten statt, durch welche die kleinere Elasticitätsachse des Gypses nicht geht. An die Darstellung jener Tabelle schliessen sich noch weitere, sehr beachtenswerthe Vorschläge an.

Goldschmidt, V., Löthrohrbeschläge auf Glas (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXI, 1893, p. 329–333 m. 1 Tfl.).

Der Verf. giebt eine Methode an, welche gestattet, Löthrohrbeschläge, nicht wie sonst üblich auf Kohle, sondern direct auf Glas zu erzeugen, um dieselben damit als Objecte zu weiteren, namentlich mikroskopischen Untersuchungen benutzen zu können. Der hierzu erforderliche Apparat besitzt die folgende Zusammensetzung: Ein prismatisches Stück Holzkohle K (Figur 1) wird in dem Halter zwischen die Backen $M\,M$ und die Schraube S festgeklemmt [1]. Dagegen wird ein kurzes Stück Holzkohle k mit dem Haken h angepresst, der durch die Feder f angezogen und durch Drücken auf den Knopf N gelöst werden kann. k besitzt eine schiefe Fläche, in die eine kleine Vertiefung v zum Einlegen der Probe gemacht wird. Auf K wird ein Objectträger G gelegt, worauf mit der Löthrohrflamme auf die in der Vertiefung v befindliche Probe geblasen wird. Die sublimirten Theile legen sich alsdann als Beschlag auf das Glas. Derartige Beschläge lassen sich zunächst direct unter dem Mikroskop untersuchen. So liefern Arsenverbindungen einen weissen Beschlag, der aussen erdig ist, im Innern aus Oktaëdern von As^2O^3 besteht, Antimonverbindungen ein ähnliches Pulver, dessen innerer Rand oft aus dicht auf einander sitzenden Oktaëdern von Sb^2O^3 besteht.



1.

2.

[1]) Der Kohlenhalter, sowie die dazu gehörigen Kohlen und Glasplättchen sind von dem Mechaniker P. Stoe in Heidelberg (Jubiläumsplatz 70) zu beziehen.

Bleiverbindungen liefern gelbe, erdige Beschläge, die am inneren Rande oft Blättchen von Bleiglätte und darauf sitzend manchmal ziegelrothe Kryställchen und Körnchen von Mennige erkennen lassen. Molybdänverbindungen liefern einen weissen pulverigen Beschlag, der am inneren Rande Krystallnadeln von Molybdänsäure erkennen lässt u. s. w.

Die erhaltenen Beschläge können auf einfache Weise durch Sublimation umkrystallisirt werden. Zu diesem Zwecke bedient man sich der Doppelzange (Figur 2), welche zwei Objectträger zugleich fasst. Durch Erhitzen des unteren Objectträgers, auf dessen Oberseite sich der Beschlag befindet, sublimirt die Substanz auf die Unterseite des oberen Objectträgers. Auf diese Weise liefert arsenige Säure ein Sublimat regulärer Oktaëder, Quecksilber liefert stets deutlich erkennbare Tröpfchen u. s. w. Sehr wichtig ist es ferner, dass alle Beschläge mikrochemisch unter Anwendung der bekannten Methoden weiter untersucht werden können. Hervorgehoben muss indessen werden, dass diese vom Verf. angegebene und einer noch weiteren Entwicklung fähigen Methode nur auf Substanzen beschränkt ist, die sich entweder direct oder durch geeignete Zusätze in eine flüchtige Form bringen lassen.

In einem Zusatz zeigt A. Streng, wie man gerade mittels dieser Methode im Stande ist, Zink mikrochemisch nachweisen zu können. Verbindungen von Mg, Zn, Fe, Mn, Co, Cu und Ni geben sämmtlich mit Uranylnatriumacetat und Uranylacetat die gleichen mikroskopischen Krystalle. Nun ist aber von allen den genannten Metallen das Zink der einzige vor dem Löthrohr flüchtige Körper. Hat man daher einen Beschlag, der in Essigsäure löslich ist und unter Zusatz von sehr wenig Uranylnatriumacetatlösung sowie einem Körnchen festen Uranylacetats die charakteristischen gelben, rhomboëdrischen Kryställchen liefert, so ist man sicher, eine Zinkverbindung und zwar $Na\,C^2\,H^3\,O^6\,.\,UO^2\,.\,C^4\,H^6\,O^4 + Zn\,C^4\,H^6\,O^4\,.\,2\,UO^2\,.\,C^4\,H^6\,O^4 + 9\,H^2\,O$ vor sich zu haben.

Lemberg, J., Zum mikrochemischen Nachweis des Eisens. (Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesellsch. Bd. XLIV, 1892, p. 823—824).

Das bisweilen bei mikrochemischen Operationen als Schwefeleisen (Fe S) niedergeschlagene Eisen wirkt durch seine schwarze Farbe oft störend, zumal wenn bereits schwarze Mineralien, wie Magnetit, kohlige Substanz u. s. w. vorhanden sind. Sodann oxydirt das durch Einwirkung von Schwefelammon erhaltene Fe S sehr rasch, so dass Dauerpräparate nicht herzustellen sind. Letzteres gelingt, indem man das

Eisen in Eisenferridcyanür überführt. Nachdem das überschüssige Schwefelammon mit Wasser abgespült ist, fügt man eine concentrirte wässerige Auflösung von Ferridcyankalium hinzu. Die mit dem gebildeten Eisenferridcyanür bedeckten Stellen treten durch ihre blaue Färbung deutlich hervor, doch ist dieselbe keine gleichmässige, indem helle und dunkele Stellen mit einander abwechseln. Bei sehr feinem Korn des zu untersuchenden Gesteines versagt die Methode. — Im Anschluss an eine frühere Mittheilung [1] erwähnt der Verf. noch, dass man den neben Dolomit und Brucit durch gebildetes Schwefeleisen kenntlich gemachten Kalkspath gleichfalls durch Behandlung mit Ferridcyankalium blau färben kann.

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 260.

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Beach, B. S., Histology, pathology, and bacteriology. A manual. Philadelphia 1892, 165 pp.

Böhm, A., u. Oppel, A., Taschenbuch der mikroskopischen Technik. 2. Aufl. München (Oldenbourg) 1893. 192 pp. 8°.

Czapski, S., Theorie der optischen Instrumente. Breslau (Trewendt) 1893. 292 pp. 8°. m. 94 Figg.

Lermuseau, Vade-mecum de technique bacteriologique indispensable aux commençants. Bruxelles (Lamertin) 1892.

Schäfer, E. A., The essentials of histology descriptive and practical for the use of students. 3d. ed. Philadelphia (Lea) 1892. 313 pp. 8°.

Secchini, A., Guida all'esame chimico e microscopico del contenuto gastrico [Anleitung zur chemischen und mikroskopischen Prüfung des Mageninhaltes]. Pavia 1892. 125 pp. 16°. 1·5 Lire.

---

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

Nelson, E. M., New student's microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 236).

Nelson, E. M., Note on Watson's Edinburgh student's microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 95).

Nachet's hand microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 97).

Watson and Sons' no. 4 van Heurck microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 93).

---

b. Ocular.

(Lighton, W.,) The analysing eye-piece (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 246; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. XIII, 1892, p. 260).

---

c. Stativ.

Nachet's movable stage (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 97).
Watson's fine-adjustment (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 93).

d. Polarisationsapparate.

(v. Ebner, V.,) Fromme's arrangement of the polarization apparatus for histological purposes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 249; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 161).

e. Zeichenapparate.

Nelson, E. M., An improved form of Dr. Edinger's apparatus for drawing objects under low powers (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 101).
Nachet's camera lucida (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 99).

f. Verschiedenes.

(v. Ebner, V.,) Plane of polarization and direction of vibration of the light in doubly refracting cristals (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 256; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 289).

Lefèvre, J., Sur la puissance et le grossissement de la loupe et du microscope. Nantes 1892. 27 pp. 4°.

Nelson, E. M., The chromatic curves of microscope objectives (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 5).

(**Peragallo, H.,**) Use of the microscope with high-power objectives (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 239; cfr. Ann. de Microgr. t. IV, 1892, p. 585).

(**Schiefferdecker, P.,**) New microscope-shade (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 250; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 180).

3. Mikrophotographie.

(**Fabre-Domergue,**) Photomicrography and direct positive enlargements (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 253; cfr. Ann. de Microgr. t. IV, 1892, p. 288, 569).

Marinesco, G., Sur la microphotographie du système nerveux (Comptes Rend. de la Soc. de Biol. sér. 9, t. V, no. 6 p. 151).

Minor, L. S., Photographie und Mikrophotographie für den Gebrauch bei Krankheiten. Moskau (Lissner u. Roman) 1892. 29 pp. 8°. [Russisch].

Stearns, H. S., A method of making photomicrographs of low and medium powers research (Lomis Univ. New-York 1892, vol. V, 2, p. 115).

Nachet's camera (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 98).

Nachet's large photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 103).

4. Mikroskopisches Präparat.

a. Apparate zum Präpariren.

(**Altmann, P.,**) Thermo-regulator for petroleum heating (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 113; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 654; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 221).

Cole, A. H., The solution of the dust problem in microscopy (Amer. Naturalist vol. XXVII, 1893, no. 316 p. 405).

(**Czokor, J.,** and **A.,**) Bone-cutting machine (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 260; cfr. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Bd. VI, 1892, p. 270).

Drosten, Présentations d'instruments (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, 1893, no. VII p. 119).

Halford, F. M., Marryat's form of mounting and dissecting stand (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 270).

Janet, Ch., Thermorégulateur de construction très-simplifiée pour les étuves à température constante (Bull. Soc. Zool. de France t. XVIII, 1893, p. 88).

Jzarn, Reproduction photographique des réseaux et micromètres gravés sur verre (Comptes rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1892, p. 506; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 220).

Koch, A., Ueber Verschlüsse und Lüftungseinrichtungen für reine Culturen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 8, 9 p. 312).

Kutner, Eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Färben beliebig vieler Trockenpräparate auf dem Objectträger (Deutsche Med. Wochenschr. Bd. XIX, 1893, No. 6 p. 128; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 11, 12 p. 411).

Lafar, F., Neue Tropf- und Standgläser Patent Traube-Kattentidt (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 7 p. 228).

de Lagerheim, Descripción de un aparato sencillo para sacar y conservar pus, sangre etc. para estudos microscópicos ó bacteriológicos [Beschreibung eines einfachen Apparates, um Eiter, Blut etc. für mikroskopische oder bacteriologische Studien zu entnehmen und aufzubewahren] (Annales de la Univ. Central del Ecuador ser. VII no. 48, 1893; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 14, 15 p. 501).

Landois, L., Brütapparat mit selbstthätiger Regulirung eines constanten Temperaturgrades ohne Anwendung von Gas und Elektricität (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 8, 9 p. 256).

(**Merrill, G. P.,**) Cheap form of box for microscope slides (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 251; cfr. Science vol. XX, 1892, p. 298).

Petri, R. J., Eine Flasche zur Sterilisation und keimfreien Entnahme von Flüssigkeiten (Arb. a. d. k. Gesundheitsamt Bd. VIII, 1892, p. 316).

(**Russell, H. L.,**) Apparatus for obtaining samples of deep sea water and from the sea bottom (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 113; cfr. Botan. Gazette vol. XVII, 1892, p. 312).

(**Schiefferdecker, P.,**) Jung's microtomes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 264; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 168).

(**Schiefferdecker, P.,**) Minot's microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 265; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 176).

(**Thörner, W.,**) Use of centrifugal machines in analytical and microscopical work (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 263; cfr. Chemikerzeitg. Bd. XVI, 1892, p. 1101).

Nachet's compressor (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 100).

Neuer Sicherheitsbrenner (Zeitschr. f. Instrumentalk. Bd. XIII, 1893, H. 3 p. 104; Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 100; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 311).

---

b. Präparationsmethoden.

Durham, H. E., Note on technique: a combined method for fixing and flattening paraffin sections (Quart. Journ. Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1891, p. 116; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 221).

E. D. W., Notes de technique (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, 1893, no. V p. 93, no. VI p. 103, no. VII p. 123).

(**Edwards, A. M.,**) Medium for mounting microscopical objects which will not mould (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 270; cfr. The Omaha Clinic 1892).

(**Giacomini, C.,**) Cooling paraffine (Amer. Naturalist vol. XXVII, 1893, no. 316 p. 407; cfr. Arch. Ital. de Biol. t. IX, 1888, p. 380).

Lataste, F., Mode de préparation et d'emploi d'un ciment adapté au bouchale des flacons des collections d'histoire naturelle conservés dans l'alcool ainsi qu'à quelques autres usages (Actes de la Soc. Scientif. du Chili t. II, 1892, livr. 2 p. 190).

Mann, G., A new fixing fluid for animal tissues (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 12, 13 p. 441; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 222).

(**McClung, C. E.,**) Glycerin mounting (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 122; cfr. The Microscope vol. XII, 1892, p. 201).

Ramsay, E. P., Hints for the preservation of specimens of natural history. Sidney 1891. 4th ed. 32 pp. 8°.

Reinke, F., Ueber einige Versuche mit Lysol an frischen Geweben zur Darstellung histologischer Feinheiten (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 16 p. 532; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 224).

Walker, N., Kurze Mittheilung über eine histologische Untersuchungsmethode (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XVI, 1893, No. 3 p. 113; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 10 p. 344).

(**Weber, R.,**) Ueber den Einfluss des Glases der Objectträger und Deckgläser auf die Haltbarkeit mikroskopischer Objecte (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 10 p. 344; Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 270; Centralzeitg. f. Opt. u. Mechan. Bd. XIV, 1893, No. 8 p. 95; cfr. Fortschr. d. Med. Bd. XI, 1893, p. 49; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 74).

Fixirung von Etiquetten auf Glas, Porzellan und Eisen (Centralzeitg. f. Opt. u. Mechan. Bd. XIV, 1893, No. 4 p. 46).

[Gummi arabicum 120 g in wenig Wasser zu lösen, desgleichen 30 g Traganthgummi; letztere nach längerer Zeit zu zäher Emulsion zu schütteln, die Gummilösung zuzufügen und das Gemisch durch feine Leinwand zu filtriren. Alsdann 150 g Glycerin zuzusetzen, in welchem 2·5 g Thymianöl gelöst wurden und das Ganze durch Wasser auf 1 l zu verdünnen. Luftdicht verschlossen aufzubewahren.]

---

c. Reactions- und Tinctionsmethoden.

Bristol, C. L., On the restoration of osmic acid solutions (Amer. Naturalist vol. XXVII, 1893, no. 314 p. 175).

(Dahmen, M.,) Preparing litmus tincture for testing reaction of gelatin (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 112; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 622).

(Gage, S. H.,) An aqueous solution of hæmatoxylin which does not readily deteriorate (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 124; cfr. Microsc. Bull. and Sci. News vol. IX, 1892, p. 36; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 78).

(Mayer, P.,) Staining solutions made whith carmine, cochineal, and hæmatin (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 120; cfr. Mittheil. d. Zool. Station Neapel Bd. X, 1892, p. 480).

Rhumbler, L., Eine Doppelfärbung zur Unterscheidung von lebenden Substanzen und von abgestorbenen oder anorganischen Substanzen nach ihrer Conservirung (Zool. Anz. Bd. XVI, 1893, No. 411 p. 47, No. 412 p. 57).

---

5. Untersuchungs- und Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

a. Niedere Thiere.

v. Adelung, N., Beiträge zur Kenntniss des tibialen Gehörapparates der Locustiden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 316; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 238).

(Chichkoff, G. D.,) Investigation of freshwater Dendrocœla (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 262; cfr. Arch. de Biol. t. XII, 1892, p. 438).

(Dendy, A.,) Examination of land Nemertines (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 116; cfr. Proceed. R. Soc. of Victoria 1891 [1892] p. 89.).

(Field, G. W.,) Preparation of larvæ of Asterias vulgaris (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 118; cfr. Quart. Journ. Microsc. Sci. vol. XXXIV, 1892, p. 106; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 96).

Hesse, R., Ueber das Nervensystem von Ascaris megalocephala (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 548; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 232).

Hoffbauer, C., Beiträge zur Kenntniss der Insectenflügel (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 579; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 237).

Ide, M., Le tube digestif des Édriophthalmes, étude anatomique et histologique (La Cellule, t. VIII, fasc. 1, p. 99; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 233).

(Jammes), Examination of sub-cuticular layer of Ascarids (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 261; cfr. Ann. des Sc. nat. t. XIII, 1892, p. 325).

Janssens, Fr., Les branchies des Acéphales (La Cellule, t. IX, fasc. 1, p. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 239).

Klebs, G., Flagellatenstudien (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1892, p. 265, 353; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 227).

(Maas, O.,) Preserving Cunina (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 118; cfr. Zool. Jahrb. Bd. V, 1892 p. 271; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 492).

(MacBride, E. M.,) Methods of studying development of Amphiura squamata (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 117; cfr. Quart. Journ. Microsc. Sci. vol. XXXIV, 1892, p. 131; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 97).

Minchin, E. A., The oscula and anatomy of Leucosolenia clathrus, O. S. (Quart. Journ. Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1892, p. 477; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 228).

(Morgan, T. H.,) Method of obstaining embryos of Balanoglossus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 261; cfr. Zool. Anz. Bd. XV, 1892, p. 457).

Rohde, E., Muskel und Nerv bei Nematoden (Sitzber. d. K. Preuss. Acad. d. Wiss. Berlin. Bd. XXVIII, 1892, p. 515; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 231).

(Rousselet, C.,) Killing and preserving Rotatoria (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 262; cfr. Journ. Quekett Microsc. Club. vol V, 1893, p. 205).

(Ruffer, M. A., and **Walker, J. H.,)** Demonstration of parasitic Protozoa in cancerous tumors (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 262; cfr. Journ. of Pathol. a. Bacteriol. 1892).

Seeliger, O., Studien zur Entwicklungsgeschichte der Crinoïden [Antedon rosacea] (Zool. Jahrb., Abtheil. f. Anat. u. Ontog. Bd. VI, 1892, p. 161; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 229).

(Stiles, C. W.,) Killing Nematodes for the microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 116; cfr. Amer. Naturalist vol. XXVI, 1892, p. 972).

zur Strassen, O., Bradynema rigidum v. Lieb. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIV, 1892, p. 655; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 232).

(Viallanes, H.,) Examination of eyes of Arthropods (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 260; cfr. Ann. des Sc. nat. t. XIII, 1892, p. 354).

Weldon, W. F. R., The formation of the germ-layers in Crangon vulgaris (Quart. Journ. Microsc. Sci. vol. XXXIII, 1892, p. 343; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 236).

(Willey, A.,) Preserving larvæ of Ascidians (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 260; cfr. Quart. Journ. Microsc. Sci. vol. XXXIV, 1893, p. 319).

---

b. Wirbelthiere.

Agababow, A., Die Innervation des Ciliarkörpers [Mitgetheilt von Prof. Arnstein] (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 17 p. 555; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 251).

(**Altmann, R.,**) Demonstration of intergranular network (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 260; cfr. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Bd. VI, 1892, p. 220; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 331).

Bryant, D. C., Preparation of enucleated eyes for microscopical examination (Omaha Clinic vol. V, 1892—93, p. 257).

Cajal, S. R., Estructura del asta de Ammon y fascia dentata [Structur des Ammonshorns und der Fascia dentata] (Madrid 1893, 125 pp.; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 253).

Cajal, S. R., La rétine des Vertébrés (La Cellule, t. IX, fasc. 1, p. 121; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 247).

Carlier, W., Note on the structure of the supra-renal body (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 12, 13, p. 443; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 242).

(**Dekhuyzen, M. C.,**) Examination of blood of Amphibia (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 106; cfr. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. 1892, p. 90).

Frenkel, M., Sur les modifications du tissu conjonctif des glandes et en particulier de la glande sousmaxillaire (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 16, p. 538; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 243).

Frenkel, M., Sur quelques éléments observés dans la glande sousmaxillaire excitée par un courant électrique (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 17 p. 577; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 244).

Fusari, R., Sur le mode de se distribuer des fibres nerveuses dans le parenchym de la rate (Arch. ital. d. Biol. t. XIX, fasc. 2, p. 288; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 252).

Geberg, A., Ueber die Innervation der Gaumenhaut bei Schwimmvögeln (Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. X, 1893, H. 6, p. 205; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 244).

Gehuchten, A. van, Les cellules nerveuses du sympathique chez quelques mammifères et chez l'homme (La Cellule, t. VIII, fasc. 1, p. 83; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 255).

Grigorescu, G., Sur la possibilité de distinguer les hématies de l'homme des hématies des autres mammifères (Comptes Rend. de la Soc. de Biol. sér. 4 t. IV, 1892, no. 15 p. 325).

(**Herz,**) Aid to microscopical examination of fæces (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 263; cfr. Centralbl. f. klin. Med. 1892 No. 92; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 241).

Jolles, M., Ueber die Centrifuge im Dienste der Harnuntersuchung, sowie über einige neue Harnuntersuchungsmethoden (Wiener med. Presse 1893 No. 4; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 11, 12 p. 412).

Kultschitzky, N., Eine neue Färbungsmethode der Neuroglia (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 10, 11 p. 357; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 256).

Meyer, A., Ueber das Vorderhirn einiger Reptilien (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1892, p. 63; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 252).

Möbius, K., Die Behaarung des Mammuths und der lebenden Elephanten, vergleichend untersucht (Sitzber. d. K. Preuss. Acad. d. Wiss. Berlin. Bd. XXVIII, 1892, p. 527; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 242).

Schurmeyer, B., Die Harnuntersuchungen und ihre diagnostische Verwerthung. Wiesbaden (Bergmann) 1893. 12° m. 4 Tfln.

Semon, R., Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbelthiere. Dargelegt an der Entwicklung dieses Organsystems bei Ichthyophis glutinosus (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXVI, 1892, p. 89; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 241).

Smirnow, A., Ueber die Nervenendigungen im Oesophagus des Frosches (Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. X, 1893, H. 6, p. 248; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 255).

Smirnow, A., Ueber Endkolben in der Haut der Planta pedis und über die Nervenendigungen in den Tastkörperchen des Menschen (Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. X, 1893, H. 6, p. 241; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893 p. 254).

(Spuler, A.,) Blood (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 260; cfr. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 530; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 109).

Stroebe, H., Zur Technik der Achsencylinderfärbung im centralen und peripheren Nervensystem (Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. IV, 1893, No. 2 p. 49).

Thilenius, G., Ueber den linsenförmigen Glaskörper im Auge einiger Cypriniden (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 418; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 247).

Unna, P. G., Zum Nachweise des Fibrins in den Geweben, speciell der Haut (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XVI, 1893, No. 8 p. 351).

Waldner, M., Färbung lebender Geschlechtszellen (Anat. Anz Bd. VIII, 1893, No. 17 p. 564; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893 p. 240).

Weiss, J., u. **Rosenstadt, B.,** Zur Technik der Darstellung der Zellgranula (Centralbl. f. d. med. Wiss. 1892, No. 53 p. 961).

Will, L., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. 1. Die Anlage der Keimblätter beim Gecko [Platydactylus facetanus Schreib.] (Zool. Jahrb. Abtheil. f. Anat. u. Ontog. Bd. VI, 1892, p. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 241).

c. Bacterien.

(Acosta, E., and **Grande Rossi, F.,)** Chamberland filter (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 259; cfr. Crón. méd.-quirúrg. de la Habana 1892, no. 18).

Acosta, E., y **Grande Rossi, F.,** Medios de cultivo. Nuevo procedimiento para preparar gelatina [Culturmedien. Neues Verfahren zur Herstellung von Gelatine] Crónica méd.-quirúrg. de la Habana 1892, no. 14; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 5,6 p. 207).

Brown, A. P., Staining Bacteria to demonstrate the flagella (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 2 p. 268; cfr. The Observer vol. III, 1892, p. 298).

Coplin, W. M. L., and **Bevan, D.,** A test reaction for the culture of the Micrococcus pyogenes aureus (Med. Record. vol. II, 1892, p. 70).

Dahmen, St., Degree of alkalinity of media for cultivating cholera bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 1 p. 110; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 620; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 263).

(**Daválos, J. N.,**) Coco-nut-water as a cultivation medium (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 258; cfr. Crón. méd. - quirúrg. de la Habana 1892, no. 11).

Daválos, J. N., Método de coloración rápida de los gérmenes [Schnellfärbemethode der Mikroorganismen] (Crón. méd. - quirúrg. de la Habana 1892, no. 22; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 8, 9 p. 291).

(**Dawson, C. F.,**) A bacteriological potato section cutter (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 267; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol XIII, 1892, p. 243).

(**Dawson, Ch. F.,**) Method for hermetically closing permanent cultivations of Bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 270; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 720; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 260).

Dei Santi, L., Note sur la stérilisation de l'eau par précipitation (Comptes rend. de la Soc. de Biol. 1892, p. 711).

Denys, J., Blutbefunde und Culturversuche in einem Fall von Purpura haemorrhagica (Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. IV, 1893, No. 5 p. 174).

Drossbach, P., Plattenverfahren zur Reincultur von Mikroorganismen auf flüssige Nährböden (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 14, 15 p. 455).

Eber, A., Beitrag zur Kenntniss der Tuberkulose bei Hund und Katze (Dtsch. Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIX, H. 2 u. 3 p. 129; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 263).

(**Fränkel, E.,**) Alkalinity and liquefaction of gelatin (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 259; cfr. Deutsche Med. Wochenschr. 1892, No. 46).

Friedrich, P., Eine Heizvorrichtung des Mikroskopes zu bacteriologischen Untersuchungen (Arbeiten a. d. Kais. Gesundheitsamt Bd. VIII, 1892, p. 135; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 259).

Friis, St., Beitrag zur Beleuchtung der Frage über die Ansteckungsgefahr der Handelsmilch mit Bezug auf die Tuberculose (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIX, H. 2 und 3 p. 114; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 263).

(**Gabritschewsky,**) Examining sputum in sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 121; cfr. Deutsche Med. Wochenschr. 1891, No. 43; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 117).

Gebhard, C., Der Gonococcus Neisser auf der Platte und in Reincultur (Berliner klin. Wochenschr. Bd. XXIX, No. 14; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 17 p. 565).

(**Heim, L.,**) Demonstrating cholera vibrio (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 120; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 353).

Houston, A. C., Note on von Esmarch's gelatin roll cultures (Edinburgh med. Journ. 1892, p. 552).

(**Ilkewitsch,**) Method for discovering tubercle bacilli in milk with the centrifuge (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 119; cfr. Münchener Med. Wochenschr. 1892, No. 5; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 532).

Johne, A., Resultate der im Königreich Sachsen vorgenommenen Malleïn-Rotz-Impfungen bei Pferden. (Autoreferat a. d. Bericht über d. Veterinär-

wesen i. Königr. Sachsen pro 1891 p. 192 u. f.) (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIX, H. 2, 3 p. 159; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 264).

(van Ketel, B. A.,) Method for staining tubercle bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 119; cfr. Arch. f. Hygiene Bd. XV, 1892 p. 109).

(Letulle,) Rapid staining of tubercle bacilli in tissue preserved in Mueller's fluid (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 122; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 531).

(Lezé, R.,) Separation of micro-organisms by centrifugal force (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 264; cfr. Comptes Rend. de l'Acad. de Sc. Paris t. CXV, 1892, p. 1317).

(Luksch, L.,) Staining flagella of Bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 121; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 430; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 117).

Marchal, E., Sur un procédé de stérilisation à 100 degrés des solutions d'albumine (Bull. de l'Acad. de Méd. de Belgique t. XXIV, 1892, no. 9, 10, p. 323; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 11, 12, p. 412; Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 112).

Merke, H., Ein Apparat zur Herstellung keimfreien Wassers für chirurgische und bacteriologische Zwecke (Berl. klin. Wochenschr. 1892, p. 663).

Nicolle, Méthode de recherche des microorganismes qui ne se colorent pas par le procédé de Gram (Ann. de l'Inst. Pasteur 1892, no. 11, p. 783; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 14, 15, p. 501).

Petri, R. J., u. Maassen, A., Ueber die Bereitung der Nährbouillon für bacteriologische Zwecke (Arb. d. k. Gesundheitsamt Bd. VIII, 1892, p. 311).

(Petri and Massen,) Preparing nutrient bouillon for bacteriological purposes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 110; cfr. Arb. a. d. k. Gesundheitsamt Bd. VIII, H. 2 p. 311).

(Pfeiffer,) Bacteriological diagnosis of cholera (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 115; cfr. Deutsche med. Wochenschr. 1892, No. 36).

Plaut, H. C., Zur Technik. II (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 13, p. 433).

Roth, O., Ueber ein einfaches Verfahren der Anaërobenzüchtung (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 7 p. 223).

(Rouart, Geneste, and Hercher,) Sterilisation of water by pressure (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 112; cfr. Journ. de Microgr. t. XVI, 1892, p. 145).

Sakharoff, N., Simplification du diagnostic bactériologique de la diphthérie (Ann. de l'Inst. Pasteur t. VI, 1892, no. 6; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 4 p. 143).

Schütz, J. L., A rapid method of making nutrient agar-agar (Bull. John Hopkins Hosp. 1892, p. 92).

(Schwarz, R.,) Staining flagella of tetanus bacillus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 121; cfr. Lo Sperimentale 1891, p. 373).

Siegel, Eine neue Methode der Auffindung des Vaccineerregers (Deutsche med. Wochenschr. 1893, No. 2 p. 29; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, No. 8, 9 p. 291).

(**Smith, T.,** and **Moore, V. A.,**) Testing the Pasteur-Chamberland filter (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 114; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 628; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 260).

(**Straus, J.,**) Sur un procédé de coloration, à l'état vivant, des cils ou flagella de certaines bactéries mobiles (Centralbl. f. klin. Med. Bd. XIV, 1893, No. 14, p. 292; cfr. Gaz. méd. de Paris 1892 no. 27).

(**Troppau, P.,**) Method for sowing bacteria in gelatin plates and other surface media (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 110; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1893, p. 653).

Unna, P. G., Zur Färbung der Rotzbacillen in Hautknoten und überhaupt schwierig färbbarer Bacillen, welche weder jod- noch säurefest sind (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XVI, 1893, No. 3 p. 109).

Voges, O., Ueber das Wachsthum der Cholerabacillen auf Kartoffeln (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 17, p. 545).

(**Weyland, J.,**) Method for differentiating between bacilli of typhoid fever and water bacteria closely resembling them (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 114; cfr. Arch. f. Hygiene Bd. XIV, 1892, p. 374).

d. Botanisches.

Beyerinck, M. W., Bericht über meine Culturen niederer Algen auf Nährgelatine (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 11, 12 p. 368).

Giessler, R., Die Localisation der Oxalsäure in der Pflanze (Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXVII, N. F. Bd. XX, p. 344; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 267).

Jörgensen, A., et **Holm, J. C.,** Le procédé de M. Effront pour la purification et la conservation de la levure à l'aide de l'acide fluorhydrique et des fluorures (Monit. scient. sér. 4, t. VII, livr. 615, 1893; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 17 p. 566).

(**af Klerker, J.,**) Une méthode pour isoler les protoplastes vivants (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, 1893, no. VII, p. 105; cfr. Ofvers. af K. Vetensk. Akad. Förhandl. 1892, no. 9; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 538).

(**Krasser, F.,**) Preserving fluid and fixing material (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 122; cfr. Sitzber. d. k. k. Zool.-Bot. Gesellsch. Wien 1892; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 330).

(**Macchiati, L.,**) Cultivation of Diatoms (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 111; cfr. Journ. de Microgr. t. XVI, 1892, p. 116; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 475).

(**Miquel, P.,**) Culture of Diatoms (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 111; cfr. Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXIV, 1892, p. 780).

(**Moeller, H.,**) Preparing and staining yeast (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 1 p. 118; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 537; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 534).

(**Moore, S. M.,**) Demonstrating continuity of protoplasm (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 259; cfr. Journ. of Bot. vol. XXXI, 1893, p. 51).

Müller, C., Kritische Untersuchungen über den Nachweis maskirten Eisens in der Pflanze und den angeblichen Eisengehalt des Kaliumhydroxyds (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. XI, 1893, p. 252; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 268).

Roulet, Ch., Nouveau procédé de double coloration des membranes (Arch. des sc. phys. et nat Genève Pér. 3, t. XXIX, 1893, p. 100; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 267).

Wehmer, C., Zwei neue Schimmelpilze als Erreger einer Citronensäure-Gährung. Hannover (Hahn) 1893. 92 pp. 8° m. 2 Tfln.

van Wisselingh, C., Over cuticularisatie en cutine [Ueber Cuticularisirung und Cutine] (Nederl. Kruidk. Arch. deel VI, — SA. 2 pp. 8°).

van Wisselingh, C., Sur la lamelle subéreuse et la subérine (Arch. Néerland. t. XXVI. — SA. 49 pp. 8° av. 2 plches).

---

e. Mineralogisch-Geologisches.

Andreae, A., Ueber Hornblendekersantit und den Quarzmelaphyr von Albersweiler (Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesellsch. Bd. XLIV, 1892, p. 824).

Beck, R., Die Contacthöfe der Granite und Syenite im Schiefergebiete des Elbthalgebirges (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 290).

Becke, F., Ueber Chiastolith (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 256).

Beyer, O., Weitere Mittheilungen über granitische Einschlüsse in Basalten der Oberlausitz (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 231).

Blumrich, J., Ueber die sogenannte Sanduhrform der Augite (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 239).

Frosterus, B., Ueber ein neues Vorkommen von Kugelgranit unfern Wirwick bei Borgå in Finnland, nebst Bemerkungen über ähnliche Bildungen (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 177).

Friedel, G., Sur un procédé de mesure des biréfringences (Bull. Soc. Franç. de Minéral. t. XVI, 1893, p. 19).

Goldschmidt, V., Löthrorbeschläge auf Glas (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXI, 1893, p. 329; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 273).

Hermann, O., Krystallskelette von Apatit (Neues Jahrb. f. Mineral. 1893, Bd. II p. 52).

Herz, R., Ueber die Zonarstructur der Plagioklase (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 343).

Hobbs, Wh. H., On a rose-colored lime- and alumina-bearing variety of talc (Amer. Journ. of Sci. [3] vol. XLV, 1893, p. 404).

Hovey, H. E., Ueber Gangdiabase der Gegend von Rio de Janeiro und über Salit von Sala in Schweden (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 211).

Kemp, J. F., A basic dike near Hamburg, Suma Co., New-Yersey, which has been thought to contain leucite (Amer. Journ. of Sci. [3] vol. XLV, 1893, p. 298).

Klein, C., Ueber das Arbeiten mit dem in ein Polarisationsinstrument umgewandelten Polarisationsmikroskop und eine dabei in Betracht kommende vereinfachte Methode zur Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung (Sitzber. d. k. Acad. d. Wiss. Berlin, 1893, p. 221; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 269).

Lemberg, J., Zum mikrochemischen Nachweis des Eisens (Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Gesellsch. Bd. XLIV, 1892, p. 823; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 274).

Linck, G., Ueber Hercynit aus dem Veltlin (Sitzber. d. k. Acad. d. Wiss. Berlin 1893, p. 47).

Lindgren, W., A sodalite-syenite and other rocks from Montana (Amer. Journ. of Sci. [3] vol. XLV, 1893, p. 286).

Morozewiz, J., Petrographisch-synthetische Mittheilungen (Neues Jahrb. f. Mineral. 1893, Bd. II, p. 42).

Pelikan, O., Sanduhrförmig gebaute Krystalle von Strontiumnitrat (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 258).

Pirsson, J. N., Note on some volcanic rocks from Gough's Island, South-Atlantic (Amer. Journ. of Sci. [3] vol. XLV, 1893, p. 380).

Rauff, H., Ueber angebliche Spongien aus dem Archaicum (Neues Jahrb. f. Mineral., 1893, Bd. II, p. 57).

Rinne, F., Ueber norddeutsche Basalte aus dem Gebiet der Weser und den angrenzenden Gebieten der Werra und Fulda (Jahrb. d. k. Preuss. Geol. Landesanst. für 1892. Berlin 1893, 95 pp. m. 4 Tfln.).

Szádecsky, J. von, Der Granit der Hohen Tatra (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 222).

Wolff, J. E., and **Tarr, R. S.,** Acmite-trachyte from the Crazy Mountains, Montana (Bull. of the Mus. Compar. Zool. et Harvard College vol. XVI no. 12. — Geol. Ser. II, 1893, p. 287).

Zirkel, F., Lehrbuch der Petrographie. 2. gänzlich neu verfasste Aufl., Bd. I. Leipzig (Engelmann) 1893, 845 pp. 8°.

Fig. III.

Band X. Heft 3.

Neue Apparate aus der Werkstätte von R. Winkel in Göttingen.

Von

Wilhelm Behrens

in Göttingen.

Hierzu vier Holzschnitte.

I. Apparat zum Zeichnen bei schwachen Vergrösserungen.

Bereits seit längerer Zeit hatte sich das Bedürfniss nach Apparaten fühlbar gemacht, die das Entwerfen von Zeichnungen bei geringeren Vergrösserungen erleichtern sollen, als sie gewöhnlich bei Anwendung des zusammengesetzten Mikroskopes möglich sind. Solche Apparate, die man wohl mit dem unpassenden Namen Embryographen belegt hat, sind daher schon vor Jahren von Winkel und Hartnack gebaut[1] und auch von anderen Seiten in mehr oder minder ähnlichen Formen in den Handel gebracht worden. Wenn sich dieselben jedoch einer grösseren Verbreitung nicht erfreuten, so lag das einmal daran, dass ihre Verwendbarkeit eine zu beschränkte war, und anderseits sind die Anforderungen, welche die Jetztzeit an jene Apparate stellt, andere geworden als früher. Das letztere hat besonders darin seinen Grund, dass die neuere Schneidetechnik so ungemeine Fortschritte gemacht hat. Heutzutage, wo es keine grossen Schwierigkeiten macht, mikroskopische Schnitte durch ein ganzes Rückenmark zu erhalten, wo man selbst ganze Hirnhemisphären in mikroskopische Schnitte zu zerlegen vermag, musste selbstverständlich der Wunsch rege werden, mit leichter Mühe Uebersichtsbilder solcher umfangreicher Schnitte herstellen zu können. Die

[1]) Vgl. Dippel, L., Das Mikroskop und seine Anwendung. 2. Aufl. p. 632 f.

Firma R. Winkel hat daher in neuerer Zeit, auf mehrseitige Anregung hin und unter Berücksichtigung der von verschiedenen Seiten ausgesprochenen Wünsche, ihre Aufmerksamkeit dem Baue eines entsprechenden zeitgemässen Apparates gewidmet, und das Ergebniss ihrer Bemühungen ist der nachstehend beschriebene.

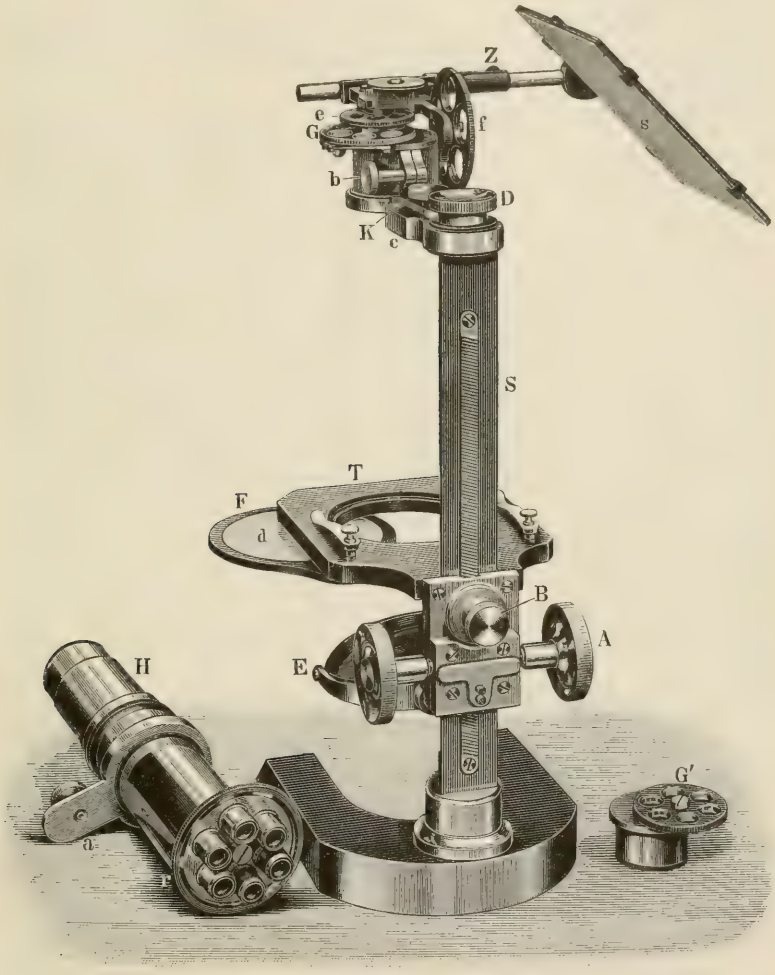
Auf einem Hufeisenfuss (Figur 1, $^4/_{10}$ der natürlichen Grösse) erhebt sich eine dreiseitig-prismatische Säule S, an welcher der Tisch T beweglich angebracht ist, wie dies auch bei dem Hartnack'schen Embryographen der Fall war[1]. Die Auf- und Abbewegung des Tisches und gleichzeitig des daran befindlichen Beleuchtungsspiegels E geschieht durch den Trieb A. Ist hierdurch die Einstellung des auf dem Tische durch die beiden Federklammern festgelegten Objectes geschehen, so zieht man die Schraube B an, wodurch der Tisch festgestellt wird, indem die Schraube B durch Vermittlung einer Metallplatte auf zwei Elfenbeinstifte drückt, welche sich dann gegen die Säule S pressen. Der Tisch misst 8 × 8 cm und besitzt einen kreisförmigen Ausschnitt von 5 cm Durchmesser, der durch ein von oben einzulegendes Diaphragma auf 2·5 cm verringert werden kann. An der Unterseite des Tisches befindet sich der scheibenförmige Träger F mit einem der Tischöffnung entsprechenden Ausschnitt, in welchen die matte Glasplatte d gelegt wird, um nach Zurückklappen des Trägers eine gleichmässige und weisse Beleuchtung des grossen Gesichtsfeldes zu ermöglichen.

Am oberen Ende der Säule S ist der 3 cm lange Metallträger c angebracht, welcher um die Säulenachse drehbar ist und durch die Schraube D in jeder Stellung festgestellt werden kann. Er besitzt eine kurze Schwalbenschwanzführung, vermittels welcher ihm die Träger des optischen Apparates aufgesetzt und durch den Schraubenkopf K festgeschraubt werden. Derartiger Träger sind dem Apparate zweierlei beigegeben, der eine ist, wie aus der Abbildung ersichtlich, ein kurzer 2 cm hoher Metallring, in welchen zwei Einsatzstücke G passen, die (bei G' besonders abgebildet) mit je 6 verschiedenen Revolver-artig zu drehenden und auszuwechselnden Lupen ausgestattet sind. Durch die Lupen des einen Einsatzstückes werden die Vergrösserungen 1·7, 2, 2·5, 3, 3·5, 4 hervorgebracht, durch die des anderen 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Für stärkere Vergrösserungen als 10, nämlich für die Vergrösserungen 12, 15, 20, 25, 30, 38 ist die soeben beschriebene Vorrichtung aus dem Träger c herauszuziehen und dafür vermittels des Zapfens a

[1]) Vgl. Dippel, L., l. c. p. 633 Figur 448.

das zusammengesetzte Mikroskop H (unten links) einzusetzen. Dieses besteht aus einem schwachem Ocular, welches ein- für allemal fest am Tubus verschraubt ist, und dem Revolver r, der gleichfalls fest die



1.

den obigen Vergrösserungen entsprechenden, sechs schwachen Objective trägt.

Ausserdem ist dem Apparat das neue Winkel'sche Zeichenprisma beigegeben, welches in dieser Zeitschrift beschrieben und abgebildet

wurde [1]. Es ist jedoch inzwischen in der Art verbessert worden, dass an demselben die Bernhard'sche Ocularblendscheibe [2] (*e*) angebracht ist.

Endlich gehört zu dem Apparate ein kleines hölzernes Zeichentischchen von 10·5 cm Höhe.

Der vollständige Apparat mit 12 Lupen- und 6 Objectivvergrösserungen nebst dem Zeichenprisma kostet, in zwei Mahagonikästchen verpackt, 200 Mark.

Will man den Apparat bei Vergrösserungen bis 10 in Benutzung nehmen, so setzt man in den Arm *c* den betreffenden Lupenträger (*G* oder G′), welcher die gewünschte Vergrösserung besitzt und stell das auf dem Tisch festgelegte, durch den Planspiegel und die Mattscheibe *d* gleichmässig beleuchtete Object durch Drehen an *A* genau ein. Dann wird *B* angezogen, wodurch der Tisch fest wird, *c* über dem Object passend orientirt und durch Drehen an *D* festgestellt. Man nimmt nun den Lupenträger *G* nochmals heraus, setzt den Zeichenapparats *Z* auf und fixirt ihn durch Anziehen der Schraube *b*. Der obere Theil von *Z* lässt sich zurückklappen; das geschieht, *G* wird wieder eingesetzt, *Z* in die richtige Stellung gebracht und der Spiegel *s* durch Verlängern oder Verkürzung seiner Führungsstange senkrecht über das neben dem Apparat liegende, etwa auf dem Zeichentischchen befestigte Zeichenpapier gebracht. Dann ist das Licht zu reguliren durch Auswahl der passenden Rauchglasplatten von *e* und *f*, und zwar wie gewöhnlich in der Art, dass Bleistiftspitze und zu zeichnendes Object gleich scharf zu sehen sind. Dabei ist es bei diesen schwachen Vergrösserungen für das Auge am vortheilhaftesten, mit ziemlich gedämpftem Lichte zu arbeiten. Sollen stärkere als 10fache Vergrösserungen verwandt werden, so wechselt man den Lupenträger gegen das zusammengesetzte Mikroskop *H* aus und verfährt in der bekannten Weise.

Die Benutzung des handlichen Apparates stösst auch für den Anfänger auf keinerlei Schwierigkeiten, nur ist Verf. entschieden der Meinung, dass das beigegebene, frei stehende und leicht bewegliche Zeichentischchen seinem Zwecke nicht entspricht. Verf. ist überhaupt der Meinung, dass jedes Zeichentischchen, welches keine genügende Stütze für Hand und Arm bietet, nicht zweckentsprechend ist. Die Frage über passende Zeichenbretter ist ja auch in dieser Zeitschrift

---

[1]) Henking, H., Winkel's neuer Zeichenapparat (Diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891 p. 295).

[2]) Bernhard, W., Eine neue Modification des Abbe'schen Zeichenapparates (Diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891 p. 291).

mehrfach besprochen worden, zuerst von Giesenhagen[1], dann von Bernhard[2]. Der Letztere erkannte richtig, dass nur ein gegen das Mikroskop unverrückbares Zeichenbrett seinem Zwecke entsprechen kann. Aber auch durch die von ihm angegebene Form scheint mir die Aufgabe nicht gelöst zu sein, ich kann mich, wie gesagt, nicht für eine Vorrichtung erwärmen, die dem Arme nicht die nöthige Stütze und die nöthige Ruhe bietet. Nach meiner Meinung muss die Vorrichtung dem Zeichner gestatten, beim Zeichnen mit derselben Bequemlichkeit zu sitzen wie etwa am Schreibtische, indem beide Arme der Tischplatte aufliegen. Das Zeichnen mit allen hierzu dienenden Vorrichtungen ist an sich unbequem, und man soll, glaube ich, nicht durch eine unnatürliche Stellung des Zeichnenden diese Beschäftigung zu einer unausstehlichen machen.

Mein Mikroskopirtisch besitzt eine Vorrichtung, welche sich auch bei Benutzung des vorstehend beschriebenen Apparates als sehr brauchbar erwies, und der ich mit einigen Worten gedenken will. Zwar kann man nur dann dieselbe zum Zeichnen benutzen, wenn der Spiegel des Zeichenapparates die 45°-Stellung einnimmt; ist aber der Spiegelarm zu verlängern und zu verkürzen wie beim Winkel'schen Apparate, so wird man kaum je eine andere Stellung nöthig haben, und eigentlich ist ja jede andere Spiegelstellung zu verwerfen. Der Tisch besitzt eine nicht polirte, eichene Platte, aus derselben ist vorn in der Mitte ein quadratisches Stück von 25 × 25 cm herausgeschnitten und dadurch eine ca. 10 cm tiefe Versenkung erzeugt, auf deren wagerechtem Boden die Mikroskope zu stehen kommen, so dass dann der Objecttisch des Mikroskopes sich in der Höhe der Tischplatte befindet. Ursprünglich wurde diese Einrichtung getroffen um, auf dem Stuhle sitzend, auch mit grossen Stativen beobachten zu können. Es zeigte sich bald, dass man mit dieser Vorrichtung bequem mit Hülfe des Zeichenprismas nach Abbe zeichnen könne, indem man das Zeichenpapier mit Heftzwecken rechts neben dem Ausschnitt auf der Tischplatte befestigt (es hat dann Objecttischhöhe) und das Mikroskop in der Versenkung möglichst weit nach rechts schiebt. Durch passende Länge der Spiegelstange war dann ausnahmslos das zu zeichnende Bild zu entwerfen. Bei dem vorliegenden Apparat kann man stets mit der Spiegelstellung von 45° zeichnen. Kommt es auf die Vergrösserung

[1]) Giesenhagen, Ein Zeichenpult für den Gebrauch am Mikroskope (Diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 169).

[2]) Bernhard, W., Ein Zeichentisch für mikroskopische Zwecke (Diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 439).

nicht genau an, so kann man verfahren wie beschrieben; ist die Vergrösserung genau innezuhalten, so muss je nach dieser und der Länge der Spiegelstange die zeichnende Fläche erhöht oder erniedrigt werden, was an dem beigegebenen Zeichentischchen nicht möglich ist. Ich verfahre bei meinem Tische so, dass ich eine Millimetertheilung als Object einstelle, die Millimetertheilung ist auf ein Blatt Papier in der angewandten Vergrösserung entsprechend vergrössert aufgezeichnet; ich schiebe dann unter das Papier einige ungebundene Bücher, bis der vergrössert gezeichnete Maassstab sich mit dem als Object benutzten deckt. Die als Unterlage dienenden Bücher können ja durch Drahtstiftchen oder Holzleistchen festgelegt werden, und ebenso das Papierblatt, auf dem die Zeichnung entworfen werden soll, indem man es in der Mitte knickt und in das darunter befindliche Buch hineinhängt. Meist aber wird man auf der Tischplatte selbst zeichnen können und bestimmt hinterdrein die wirkliche Vergrösserung.

Bei den schwächeren Lupenvergrösserungen des Apparates ist das zu zeichnende Object nicht nur bei einer Einstellung scharf, sondern bei verschiedenen innerhalb einer gewissen, für jede Vergrösserung anderen Zone. Diese wird bedingt durch das Accomodationsvermögen des Auges, sie schwankt daher auch etwas für jeden Beobachter. Bei der Lupenvergrösserung 5 und das Auge des Verf. beträgt diese Accomodationstiefe noch 18 mm, daraus geht hervor, dass man mit dieser Lupe auch körperliche Gegenstände, deren Dicke 18 mm nicht überschreitet, zeichnen kann. Das Zeichnen körperlicher Gegenstände wird ja vom Mikroskopiker seltener geübt werden, aber trotzdem kann es häufig genug von Nutzen sein. Embryonalstadien, Entwicklungsstadien niederer Thiere, ganze niedere Thiere werden bisweilen vom Zoologen wiederzugeben sein, Entwicklungsstadien von Blüten etc., niedere Pflanzen u. a. vom Botaniker. Derartige Objecte lassen sich je nach ihrer Natur in flachen Glaschälchen (z. B. den sogenannten Petri'schen Schälchen der Bacteriologen) in Flüssigkeit auf den Objecttisch stellen, oder sie können an Nadeln oder feine Drähte gespiesst und auf einen flachen, auf den Objecttisch gelegten Korkstöpsel gesteckt werden. Das letztere empfiehlt sich auch für entomologische Arbeiten, wenn es gilt, ein ganzes Insect bildlich wiederzugeben, was, mit genauer Innehaltung sämmtlicher Verhältnisse, sehr leicht mit unserem Apparate geschehen kann, nur muss in diesen Fällen die Zeichenfläche durch ein vorgestelltes Stück Pappe oder dergl. noch besonders verdunkelt werden. Für solche Zwecke würde es sich empfehlen, noch eine Vorrichtung anzubringen, welche erlaubte, den körperlichen Gegenstand schräg von

oben und hinten zu beleuchten, und vielleicht wäre auch ein im Gelenk beliebig verstellbarer Halter, der sich am Objectstische festklemmen liesse, von Vortheil.

Endlich sei noch erwähnt, dass man den Apparat auch benutzen kann, um Gegenstände in natürlicher Grösse zu zeichnen. Will man auf diese Weise z. B. eine vorhandene Zeichnung copiren, so stellt man den Apparat so, dass der Objecttisch dem Arbeiter zugewandt ist, dreht dann den Arm c um 180°, stellt ihn in D fest und setzt den Zeichenapparat auf den Lupenträger ohne Lupeneinsatz. Die zu copirende Zeichnung legt man vor den Apparat senkrecht unter das kleine Zeichenprisma. Soll die Copie die genaue Grösse der Vorlage erhalten, so muss man sie soweit unter dem Zeichenprisma anbringen, dass ihre Entfernung von demselben gleich ist dem Reflexionswege der Lichtstrahlen von der Zeichenfläche bis zum kleinen Prisma.

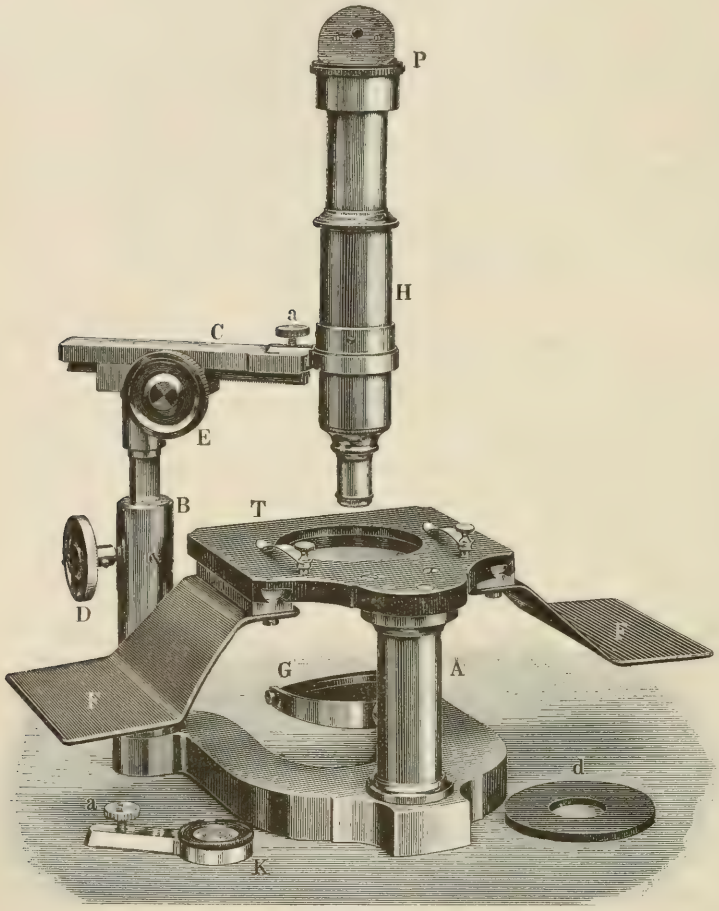
II. Neues Präparirmikroskop.

Alle Präparirmikroskope leiden an dem Uebelstande, dass die Säule, welche den optischen Apparat trägt, dem Arbeiter zugewandt ist und ihm während des Arbeitens häufig hinderlich in den Weg tritt. Die Firma R. Winkel hat daher, einer Anregung Prof. Schiefferdecker's folgend, die Säule mit dem optischen Apparate ganz vom Tische getrennt. Durch diese sinnreiche Aenderung ist das in Figur 2 in $^5/_{16}$ der natürlichen Grösse abgebildete neue Präparirmikroskop entstanden.

Auf dem Hufeisenfusse erhebt sich, dem Arbeiter zugewandt, die kurze Säule A, die nur den Tisch T trägt, dem in seitlicher Schienenführung als Stütze der Hände die Lederbacken FF eingeschoben werden können. Der Tisch ist gross, er misst etwa 10×12 cm und besitzt, um auch sehr grosse Objecte daraufbringen zu können, einen kreisförmigen Ausschnitt von 6 cm Durchmesser, der jedoch durch das von oben in ihn passende Diaphragma d auf 2·7 cm Durchmesser verringert werden kann. Die Beleuchtung geschieht mit dem Planspiegel G; durch eine vorn auf der Unterseite des Objecttisches einzuschiebende matte Glasplatte wird eine gleichmässig weisse Beleuchtung des Gesichtsfeldes erzeugt.

Der Hufeisenfuss trägt am Vorderende seines linken Zinkens die Säule B, in welcher durch den Trieb D der wagerechte Arm C auf und ab beweglich ist, letzterer kann durch den Trieb E nach vor- und rückwärts, sowie ausserdem um seinen Befestigungspunkt in der Trieb-

stange von B bewegt werden. Dem Arm C wird durch eine Schienenführung und die Klemmschraube a der optische Apparat H eingesetzt, und es ist klar, dass durch die dreifache Bewegung von C letzterer senkrecht über jeden Punkt des Ausschnittes im Objecttische geführt



2.

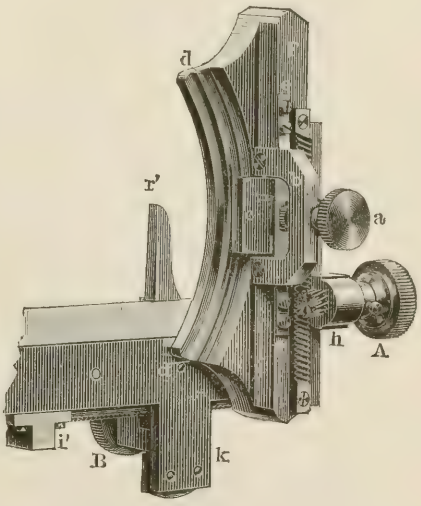
werden kann. Für schwache Vergrösserungen (3·5, 7 und 12) dienen die (bei K besonders abgebildeten) Triplets, für stärkere Vergrösserungen (17, 26, 35, 55) das zusammengesetzte Mikroskop H, welches mit 2 Ocularen (No. 1 und 3) und 2 Objectiven (No. 0 und 2) ausgestattet ist. Die äquivalente Brennweite beider Systeme ist mehr als genügend um

beim Arbeiten nicht im mindesten hinderlich zu sein. Endlich ist dem Apparate das bildumkehrende Prisma P beigegeben, wodurch also die Bewegung der Nadeln bei Anwendung des zusammengesetzten Mikroskopes rechtssinnig wird. Dieser unseres Wissens zuerst von Amici angegebene kleine Apparat besitzt ausser dem Vortheile der Bildaufrichtung noch den Vorzug, dass man, wenn man in seine in der Figur dargestellte Oeffnung hineinblickt, den Kopf nicht übergebeugt zu halten braucht, was bei langdauernden Arbeiten recht unbequem werden kann.

Der Apparat mit sämmtlichen beschriebenen Beigaben, in einen Mahagonischrank verpackt, kostet 200 Mark[1].

III. Beweglicher Objecttisch für runde Mikroskoptische.

Vor Kurzem wurde in dieser Zeitschrift ein von R. Winkel gebauter beweglicher Objecttisch mit seitlicher, für viereckige Mikroskoptische berechneter Befestigungsart beschrieben[2]. Mehrfachen, besonders von Mikrophotographen ausgesprochenen Wünschen Folge gebend, hat Winkel diese Form kürzlich auch dem runden Drehtisch seiner grossen Mikroskope angepasst. Zu diesem Zwecke erhält der runde, ein- für allemal centrirte Mikroskoptisch, und zwar die obere, drehbare Platte desselben, einen etwa 8 mm breiten Rand, welcher 3 mm niedriger ist als die Tischplatte selbst (vgl. Figur 4). In dem niedrigen Rande befindet sich eine von der Peripherie etwa 3 mm entfernte, concentrische



3.

[1]) Werden weniger Vergrösserungen als die angegebenen verlangt, so berechnet sich der Preis aus folgenden Angaben: Stativ 120 Mk., Schrank 10 Mk., Lupeneinsatz 1 und 2 je 4 Mk., 3 8 Mk., Objectiv No. 0 18 Mk., No. 2 20 Mk., jedes Ocular 8 Mk.

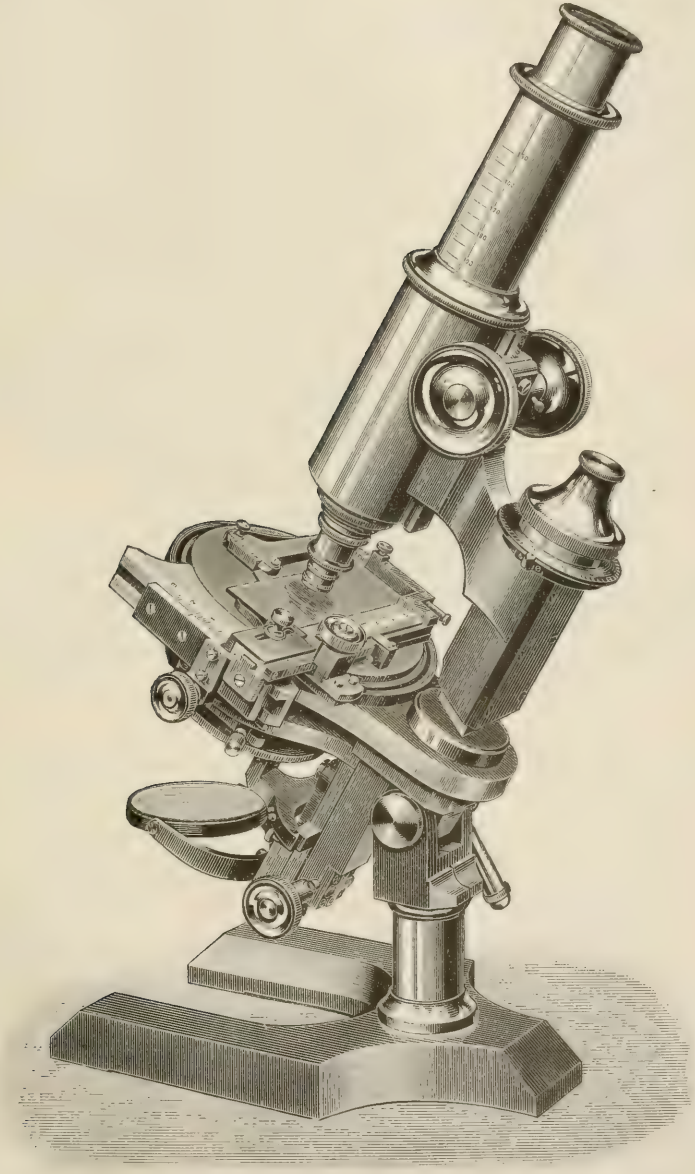
[2]) Behrens, W., Winkel's beweglicher Objecttisch (Diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 433).

Nuthe, in die eine entsprechende Rippe der Schiene F des Drehtisches eingreift. Diese Abweichung von der früher beschriebenen Form ist in Figur 3 von der Unterseite des beweglichen Tisches her abgebildet; in der Figur bezeichnen die Buchstaben F, A, h, B, k, i', r' dieselben Theile wie in der Figur auf p. 435 Bd. IX dieser Zeitschrift. Die Schiene F, welche die oben erwähnte Rippe $d\,d$ trägt, hat zu diesem Zwecke die Gestalt erhalten, welche durch die Figuren 3 und 4 verdeutlicht wird. Die Befestigung am Mikroskoptisch geschieht sehr einfach durch die Vorrichtung a, b, c (Figur 3). Nachdem man die Rippe $d\,d$ in ihre Nuthe gelegt hat, dreht man die in b laufende Schraube a vor, dadurch wird eine in kurzer Schiene gleitende Metallplatte c gegen die Unterseite des Mikroskoptisches gedrückt und auf diese Weise die Befestigung bewirkt. Dreht man a im entgegengesetzten Sinne, so bewirkt eine Feder $e\,e$, dass die Platte c dieser Bewegung folgt. Figur 4 zeigt den Apparat von oben, dem neuen Winkelschen Stativ für mikrophotographische Zwecke angefügt. Im Gegensatze zu der früher beschriebenen Form werden die beiden Bewegungen bei dem abgebildeten Stücke nicht durch Schrauben, sondern durch Zahn und Trieb bewerkstelligt.

Ein Vorzug der hier beschriebenen neuen Form des beweglichen Tisches vor den bislang gebräuchlichen Constructionen ist zweifellos der, dass das einmal centrirte Object stets centrisch bleibt, mag man den Mikroskoptisch drehen, oder mag man den beweglichen Objecttisch an irgend einer anderen Stelle des ersteren befestigen. Das ist für die Zwecke des Mikrophotographen zweifellos sehr vortheilhaft, denn es ist selbstverständlich störend, wenn, wie bei anderen Constructionen, jede nachträgliche Drehung des Mikroskoptisches eine neue Centrirung des Objectes durch die beiden Bewegungen des beweglichen Tisches nöthig macht. Man kann also auch diesen beweglichen Tisch als „Finder“ benutzen; dabei ist es gleichgültig, an welcher Stelle des Mikroskoptisches man ihn befestigt, man hat nur Sorge zu tragen, die beiden auf dem Objecte früher notirten Scalenstellungen wiederherzustellen.[1]

Der Apparat wird, wie erwähnt, besonders in Verbindung mit dem mikrophotographischen Stativ zur Verwendung gelangen, welches in Figur 4 dargestellt ist. Beiläufig mag hier über dieses bemerkt werden, dass es sich in seinen Tubustheilen ganz dem entsprechenden Instrument von C. Zeiss anschliesst. Wie jenes hat es einen sehr weiten und kurzen Tubus; der mit Millimetertheilung versehene Tubusauszug ist

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 437.



4.

herausziehbar und am unteren Ende mit Gewinde versehen, um, wie bei Zeiss, daselbst Objective sehr langer Brennweite anschrauben zu können. Die Tischöffnung kann — was bei photographischer Wiedergabe grosser Uebersichtspräparate nützlich ist — durch Herausnahme eines von oben einzulegenden Diaphragmas auf 32 mm Durchmesser vergrössert werden. Der Drehtisch lässt sich durch eine Bremsvorrichtung beliebig feststellen, der Spiegel ist leicht ganz zu entfernen, und der umgelegte Oberkörper des Mikroskopes ist durch Drehen an einem Hebel unverrückbar festzustellen. Endlich ist dem Instrument ein achromatischer Condensor hoher numerischer Apertur beigegeben. Wie Alles, was aus der Winkel'schen Werkstätte hervorgeht, zeichnet sich auch dieses Instrument durch sauberste Arbeit und gefällige Form aus.

Der Preis des Stativs einschliesslich des neuen beweglichen Tisches, mit Irisblende etc. beträgt (ohne Schrank) 320 Mark.

Göttingen, 20. September 1893.

Ueber ein neues grosses Mikrotom für Gehirnschnitte von C. Reichert in Wien, nebst einschlägigen technischen Notizen.

Von

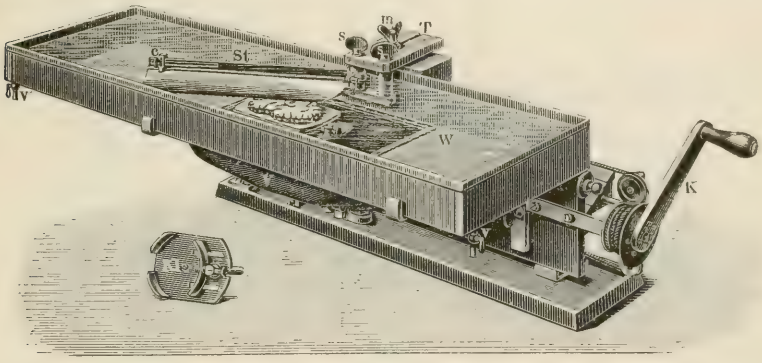
Privatdocent Dr. J. Pal
in Wien.

Hierzu zwei Holzschnitte.

Die Herstellung von totalen Durchschnitten durch das menschliche Gehirn begegnet grossen Schwierigkeiten. Die ersten ergeben sich schon bei der Härtung, da es bekanntlich nicht immer gelingt, ein Gehirn in gleichmässiger Weise durchzuhärten. Noch grösser sind aber die Schwierigkeiten bei der Anfertigung und endlich bei der Bergung der mühevoll erzielten Schnitte. Es ist mir nun mit einem neuen Mikrotom, welches im Institut des Herrn C. Reichert unter der speciellen Leitung des Herrn B. Löhr auf meine Anregung hin gebaut wurde, gelungen, Durchschnitte durch beide Hemisphären mit Leichtigkeit zu er-

zielen und die Schnitte dann unter Heranziehung meist bekannter technischer Kunstgriffe zu färben und so das ganze Verfahren zu vereinfachen und zu erleichtern.

Das Mikrotom functionirt bereits seit einigen Monaten im Institute für allgemeine und experimentelle Pathologie der Wiener Universität (Prof. Stricker) und hat sich vorzüglich bewährt. Dasselbe (Figur 1) ist im wesentlichen nach demselben Princip construirt wie das in dieser Zeitschrift Bd. I, p. 241 im Jahre 1884 von Moeller beschriebene. Es unterscheidet sich von diesem, abgesehen davon, dass es unseren Zwecken entsprechend doppelt so gross und stärker gebaut ist, überdies speciell durch eine Reihe von Einrichtungen, welche es gestatten, Durchschnitte durch ein ganzes Gehirn unter Wasser auszuführen.



1.

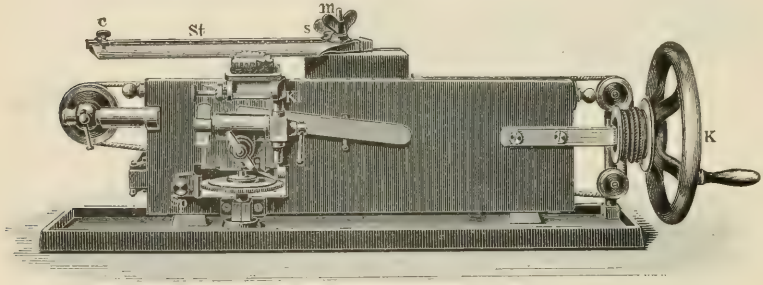
Das Mikrotom hat eine Bahnlänge von 50 cm, und können daher Messer mit einer Schneidelänge von 36 bis 38 cm vollständig ausgenützt werden. Objecte von einem Durchmesser von 12 bis 13 cm (bei einer Höhe von 10 cm) wurden bereits geschnitten.

Die Gehirnstücke habe ich, wie noch später angegeben werden soll, auf Metallplatten aufgeklebt und in entsprechend grossen Klammern (Figur 1, *Kl*) fixirt.

Um nun unter Wasser schneiden zu können, ist die Wanne *W* angebracht worden, deren vertieftes Mittelstück durch einen aus einem Stück gearbeiteten starken Ledersack *V* gebildet wird. In dem tiefsten Punkt dieses letzteren ist eine Stopfbüchse angebracht, durch die der genau angepasste Stift der Klammer gesteckt wird. Auf diese Weise ist die Wanne, welche an beiden Enden je einen Abflusshahn *v v'* hat, nach unten wasserdicht geschlossen.

Der Stift der Klammer wird von dem nach allen Richtungen beweglichen und einstellbaren Klammerträger aufgenommen. Dieser wieder steht in Verbindung mit einem sich senkrecht bewegenden sehr starken Schlitten, der durch die Mikrometerschraube gehoben wird und somit das Präparat mitbewegt. Diese Mikrometerschraube ist äusserst exact gearbeitet, hat einen Durchmesser von ca. 18 mm, eine Steigung von ca. 0·6 mm. Mit derselben kann das Object um 15 mm gehoben werden, und können somit ohne weitere Verstellung 250 bis 300 Schnitte in einer ununterbrochenen Serie geschnitten werden.

Hat die Mikrometerschraube den höchsten Punkt erreicht, so wird der Sperrkegel (*Sp* Figur 2) sowie die sich rückwärts am Mikrotom befindliche Spiralfeder ausgelöst, die Mikrometerschraube zurückgedreht und der Objectschlitten nach auswärts gedrückt, das Object bis zur



2.

Messerschneide gehoben, und nun kann man ohne Veränderung in der Schnittebene weiterschneiden.

Das Object wird automatisch beim Rückgange des Messers, dessen Führung noch geschildert werden soll, beliebig in der Grenze von 0·005 bis 0·055 gehoben. Für dickere Schnitte muss der Automat zweimal in Bewegung gesetzt werden, wodurch dann Schnitte bis zu einer Dicke von 0·11 erzielt werden können.

Der Messerschlitten ist besonders schwer gehalten und gleitet wie bei den kleineren Mikrotomen von Reichert auf fünf Punkten. Diese Führung hat sich durch geringe Abnützung und leichten Gang bewährt.

Um das Umkippen des Messerschlittens zu verhindern, hat derselbe eine doppelte Führung, indem der Schlitten durch eine federnde Gegenplatte auf die Schlittenbahn gedrückt wird. Für die Bewegung des Schlittens ist die in Figur 2 ersichtliche Riemenübertragung gewählt. Die auf der Zeichnung (Figur 1) angegebene Kurbel ist in der letzten

Zeit durch ein Rad (Figur 2 *K*) ersetzt worden, welches sich als zweckmässiger erwiesen hat.

Das Messer wird an den Messerhalter *T'* (Figur 1) mit den beiden Schrauben *s* und *s'* festgeschraubt und mittels der Mutter *m* fixirt. Das Messer gelangt auf diese Weise unter das Niveau des Wassers. Als besonders werthvoll hat sich für die grossen Messer die abgebildete Messerstütze (*St*) erwiesen, welche das Federn des Messers verhindert.

Dieses Mikrotom kann auch ohne Wasserbad in Verwendung gezogen werden. Figur 2 zeigt den Apparat nach Entfernung der Wanne und deren Stützen. Für diese Zwecke kann der Klammerträger (*c*) durch Ausschaltung von Zwischenstücken verkürzt und das Object auf diese Weise dem Messer näher gebracht werden.

Die Construction ist sehr einfach und solid. Der ganze Apparat kann leicht behufs Reinigung zerlegt werden.

Der Hauptkörper, Bahn etc. sind aus Gusseisen, die übrigen Theile aus Messing und Rothguss verfertigt. Das Ganze ist zum Schutze vor Rost vernickelt.

Was nun die Handhabung der Gehirne und der Schnitte anbetrifft, habe ich das folgende Verfahren eingeschlagen. Die Gehirne werden nach vorangegangener Injection mit Müller'scher Flüssigkeit, der ein $^1/_4$ Volum 5procentiger Lysollösung zugesetzt wird, in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet, der gleichfalls Lysol zugesetzt wird. Die Objecte bleiben bei Zimmertemperatur im dunkeln Schrank und werden später in entsprechende Stücke zerlegt. Die Härtung im Brutofen soll vermieden werden.

Die Stücke werden mit Fliesspapier abgetrocknet und ohne Auswässerung nach kurzem Aufenthalte in absolutem Alkohol in Photoxylin gebracht, von hier auf eine rauhe Metallplatte geklebt. Diese Metallplatte ist auf einem kleineren Holzstück fixirt, welches in die Objectklammer passt. Diese Metallplatte ist erforderlich, weil die Holzplatten bei längerem Aufenthalt im Bade bis zur Vollendung der Serie, unter Umständen 8 bis 10 Tage lang, sich bald „verziehen" und die Schnittebene verschieben.

Das Schneiden ist bei ordentlicher Härtung eine überaus einfache Sache. Die Anfertigung eines Schnittes durch beide Hemisphären nahm durchschnittlich 10 bis 15 Secunden in Anspruch, wenn der Schnitt nicht dünner als 0·05 mm angelegt war. Der Schnitt fällt ins Wasser. Hier fange ich ihn auf Closetpapier auf. Das ist eine Procedur, welche mit

Hilfe eines feinen Pinsels trotz der Grösse der Schnitte anstandslos durchführbar ist.

Das Präparat in diesem Zustande einem complicirten Färbungsverfahren zu unterziehen, hat sich jedoch bald als ein unmögliches Unternehmen erwiesen. Doch gelang mir dies vollständig, nachdem ich mich entschloss, dem Schnitte eine festere, gleichmässige Unterlage zu geben und ihn so gegen Zerreissung zu schützen.

Nach verschiedenen einschlägigen Versuchen habe ich für diese Zwecke das von Obregia für eine Serienmethode beschriebene Princip (cfr. Neurologisches Centralblatt 1890) herangezogen. Der Schnitt wird dementsprechend auf eine mit einer Kandiszucker-Dextrinmischung überzogene Platte gebracht. Wie bei den Abziehbildern haftet der Schnitt an der Glasplatte, beziehungsweise der Zuckerschicht, und das Papier kann entfernt werden. Das Präparat wird nun mit feinem Fliesspapier getrocknet und dann mit einer dünnen Schicht Photoxylin gleichmässig übergossen. Ist diese trocken, so wird sie mit einer Rolle an das Präparat angepresst. Die Platte wird hierauf in Wasser gelegt. Hier löst sich die Zuckerschicht, und das Präparat fällt mit der adhärenten Photoxylinunterlage ab.

Der Schnitt kann nun gleichsam wie ein Leinwandlappen durch die verschiedenen Flüssigkeiten gezogen werden, ohne wesentlich Schaden zu erleiden, ist aber der Färbung sowohl als der Entfärbung leicht zugänglich, da eine Fläche vollkommen frei liegt.

Ich war auf diese Weise in der Lage, an diesen Schnitten die Färbung mit Hämatoxylin mit meiner Entfärbungsprocedur [1] auszuführen, d. i. dieselben durch etwa 6 bis 8 Flüssigkeiten zu führen und überdies auch nachzufärben [2].

Die Entwässerung und Aufhellung erfolgt auf dem Objectträger. Zum Zudecken der Präparate verwende ich Deckgläser aus dünnem Objectträgerglas.

---

[1]) Cfr. Med. Jahrb., Wien 1886 u. 1887.

[2]) Cfr. Sitzber. der k. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien vom 14. April 1893; Wiener Klin. Wochenschr. 1893, No. 16 p. 395.

[Eingegangen am 4. August 1893.]

Das Auftriebsieb.
Eine Vorrichtung zum Reinigen, Sortiren und Conserviren des pelagischen Auftriebes.

Von

Docent Dr. C. J. Cori,
Assistent der Zoologie an der Deutschen Universität Prag.

Hierzu ein Holzschnitt.

Im folgenden soll eine einfache Vorrichtung beschrieben werden, welche dazu bestimmt ist, den pelagischen Auftrieb von den beigemengten Schmutztheilen zu befreien, ferner denselben nach der Grösse der Thiere zu sortiren und endlich die Methode des Conservirens des Auftriebes zu einer möglichst einfachen zu gestalten.

Diese Vorrichtung, Auftriebsieb genannt, besteht aus kurzen Glasröhren von 2 bis 3 cm Durchmesser und 5 bis 8 cm Länge. Das eine Ende dieser Glasröhren ist leicht trichterförmig erweitert, das andere plan abgeschliffene Ende hingegen mit einem Stück sogenannten „Seidenbeuteltuch-Mehlgaze“ (auch kurzweg Müllergaze genannt), welche von den Müllern zum Sortiren des Mehles verwendet wird, überspannt. Auf diese Weise werden je nach der verwendeten Nummer der Müllergaze kleine Siebe von verschiedener Maschenweite gebildet.

Zum vorliegenden Zwecke werden zwei Siebe in der Weise ineinander gesteckt verwendet, wie es aus der beigegebenen Abbildung ersichtlich ist. Das äussere Sieb ist immer mit der feinsten Nummer (17 bis 20) der Müllergaze versehen, damit selbst ganz kleine Thiere nicht verloren gehen können, das innere Sieb hingegen mit einer gröberen Nummer. Ferner lehrt die Abbildung, dass das innere Sieb kürzer ist als das äussere und durch die trichterförmige Erweiterung des oberen Randes vor dem Eingleiten in die äussere weitere

Röhre verhindert wird. Giesst man nun den Auftrieb in das innere Sieb, so werden durch dasselbe die Thiere, welche grösser sind als die Netzmaschen, zurückgehalten, während die kleineren Thiere sich in dem äusseren Sieb ansammeln.

Der zu den Sieben verwendete Stoff wird bekanntlich auch zu den pelagischen Auftriebnetzen benutzt. Doch dürfte den Zoologen nicht allgemein bekannt sein, dass man denselben auch in ganz groben weitmaschigen Sorten im Handel bekommt.

In einer anerkannt vorzüglichen Qualität wird die „Seidenbeuteltuch-Mehlgaze" von der Firma Dufour u. Co.[1] in Thal, Canton St. Gallen erzeugt. Die Sorte mit den weitesten Maschen ist die Nummer 0000, die feinste Gattung die Nummer 20, während bei der ersteren die Anzahl der Fäden auf 26 mm (resp. auf den Wiener Zoll) 18 beträgt, zählt man bei Nummer 20 178 Fäden. Die dazwischen liegenden Nummern stufen sich in der Weise ab, dass die Fadenzahl um 5 bis 12 Faden zunimmt.

Die ersten Versuche mit den Auftriebsieben machte ich in den Monaten Januar und Februar des heurigen Jahres während eines Aufenthaltes an der Zoologischen Station in Villefranche sur mer bei Nizza, wo ich auch auf die Idee kam, mir diese Vorrichtung herzustellen. Es handelte sich da um Versuche mit Meeresauftrieb. Die günstigen Erfolge veranlassten mich, die Auftriebsiebe auch in Bezug auf die Süsswasserfauna zu erproben (Protozoën, Rotatorien, Kruster), und auch in diesem Falle zeigten sich die gleichen Vortheile, auf die im Späteren hingewiesen werden soll.

Zum Sortiren resp. Reinigen des Auftriebes benöthigt man also mehrere Glasröhren von der eingangs erwähnten Form und Dimension, die an dem einen Ende mit Stückchen Müllergaze der Nummern 000, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 17 und 20 überspannt sind. Die Siebe der Nummern 000 und 0 besorgen das Reinigen des Auftriebes von pflanzlichen Resten, welche oft in grossen Mengen, besonders wenn durch Stürme das Meer aufgewühlt ist, die Sammelgefässe erfüllen, die anderen successive feineren Nummern halten die Thiere der verschiedenen Grössen zurück. Die kleineren von den Maschen durchgelassenen Thiere hingegen sammeln sich immer in dem äusseren, mit der feinsten Nummer von Müllergaze versehenen Siebe an, und müssen von diesem aus aufs

[1]) Ein Commissionslager dieser Fabrik befindet sich bei Ant. Wendler in Prag I am Brückel. Von No. 0000 bis 9 der Müllergaze kostet 1 m ca. 4 bis 7 Mk., von No. 20 1 m 15 Mk. bei 102 cm Breite.

Neue mittels weiter Pipette in ein engeres Sieb übertragen werden. Sind die Thiere nach ihrer Grösse sortirt, so stellt man die Siebe mit den Thieren in kleine Bechergläser, in welchen alle die Proceduren des Conservirens, Auswaschens, Färbens etc. vorgenommen werden.

Wer sich die Auftriebsiebe[1] selbst herstellen will, wird für die Siebröhren am bequemsten Rundbrennerlampencylinder verwenden. Um die nöthigen, langen Stücke abzusprengen, muss man den Cylinder von innen aus mit dem Diamanten kreisförmig ausschneiden und hierauf die Schnittstelle von aussen an einer Flamme mässig erwärmen, wodurch das Abspringen des Rohres bewirkt wird. Die scharfen Schnittränder werden auf einem Schmirgelpapier plan geschliffen. Zum Röhrenzerschneiden giebt es eigens an lange Stiele gefasste Diamanten; hat man einen solchen nicht zur Hand, so kann man sich mit einem Schreibdiamanten behelfen, dessen Fassung, gewöhnlich aus einem starken Eisendraht bestehend, kreisförmig gebogen wurde. Das trichterförmige Erweitern der Siebröhren, was nicht unbedingt nöthig ist, lässt sich leicht in einer Bunsenflamme an einem kegelförmig zugeschnittenen Stück Holzkohle vornehmen. Um das Ueberbinden des unteren Siebendes mit der Müllergaze mittels eines gewachsten Fadens zu erleichtern, empfiehlt es sich, mit Hilfe einer scharfen Feile eine seichte Rinne an dem betreffenden Ende der Röhre einzufeilen.

Wenn man nun die Umständlichkeit der allgemein gebräuchlichen Methode des Auftriebconservirens in Erwägung zieht, wie ich dieselbe an verschiedenen zoologischen Stationen (Triest, Neapel, Villefranche) und Instituten anwenden sah, so ergeben sich sofort die Vortheile der Auftriebsiebe. Nach dieser Methode wird dem Auftriebsammelgefäss eine entsprechend grosse Menge des conservirenden Reagens zugesetzt. Dann muss man warten bis sich die conservirten Thiere am Boden des Gefässes angesammelt haben, um die darüber stehende Flüssigkeit abzugiessen und behufs Auswaschens durch Wasser zu ersetzen, was oft wiederholt werden muss. Dieselbe Procedur muss dann beim Färben vorgenommen werden. Welche Mengen von Reagentien benöthigt man hierbei, wie viel Zeit beansprucht diese Methode und wie zahlreiche Thiere gehen hierbei verloren. Ausserdem ist der conservirte Auftrieb vom Schmutz nicht gereinigt, und die Thiere sind nicht nach ihrer Grösse geschieden.

Bei Anwendung der Auftriebsiebe ergeben sich also Vortheile, welche darin bestehen, dass

[1]) Fertig sind die hier beschriebenen Auftriebsiebe durch die Firma Dr. Georg Grübler in Leipzig, Bayerische Strasse 63 zu beziehen.

1) die feinen pflanzlichen Reste und Fasern aus dem Auftriebe, welche nach dem Conserviren oft dichte verfilzte Ballen bilden, entfernt werden,

2) dass die Thiere nach ihrer Grösse sortirt werden, und dass hierdurch das Aufsuchen bestimmter Species sehr erleichtert wird, selbst wenn dieselben in geringer Anzahl vorhanden sind,

3) dass man bei dieser Methode eine verschwindend geringe Menge Conservirungsreagentien und Farblösungen benöthigt, und

4) dass sich das Conserviren, Färben, Auswaschen mit einem sehr geringen Zeitaufwand und geringen Verlust an Thieren vornehmen lässt.

Es ist mir bekannt, das ähnliche Vorrichtungen wie das hier beschriebene Auftriebsieb von den Zoologen mehrfach in Anwendung gebracht wurden. Doch ist hervorzuheben, dass bei derartigen Apparaten die Form, die Grösse und besonders die Art der Anwendung für die Verwendbarkeit sehr maassgebend wird. Es scheint nun, dass die bisher verwendeten Auftriebsiebe sich in der Praxis nicht vollkommen bewährt haben, da ich dieselben an verschiedenen zoologischen Stationen und Instituten nirgend in Anwendung sah; die von mir oben beschriebene Modification wurde von Fachgenossen, welchen ich sie zeigte, gebilligt; so halte ich es für berechtigt, zum Zwecke der allgemeinen Einführung die vorliegende Mittheilung zu machen.

Zum Schlusse möchte ich noch einer Methode für die dauernde Aufbewahrung des conservirten Auftriebes Erwähnung thun, welche ich meinem Chef, Herrn Prof. Hatschek, verdanke. Diese besteht darin, dass der Auftrieb zunächst nach der entsprechenden Conservirung sofort mit Pikro- oder Boraxcarmin gefärbt wird, und dass man sogleich nach dem Entfärben die Thiere in Tuben überträgt, in welchen Glycerin und Wasser so übereinander geschichtet sind, dass sich beide nicht mischen. Die Objecte sinken vorerst nur bis zur Grenzschicht zwischen Wasser und Glycerin und später aber in dem Maasse tiefer, als sich das Glycerin mit dem Wasser mischt. Auf diese Weise findet eine ganz allmähliche und schonende Durchtränkung der Objecte mit Glycerin statt. Ferner bietet die Glycerinaufbewahrung den Vortheil, dass sich nicht wie bei Alkoholgebrauch an die Objecte Schmutztheile anhängen, und dass man nicht das Verdunsten des Glycerins zu befürchten hat. Das sofortige Färben ist besonders nach Einwirkung von Osmiumsäure zu empfehlen, da hierdurch die Schwärzung verhindert wird.

Diese Methode ist dann sehr zu empfehlen, wenn das Augenmerk auf die Conservirung bestimmter Objecte gerichtet ist, also besonders in Verbindung mit der beschriebenen Sortirung des Auftriebes, wobei

auf die Vorconservirung Rücksicht genommen werden muss. Auch die Methode des Untersinkens ist schon mannigfach geübt worden und soll hier nur speciell in der Anwendung auf den Auftrieb des Meeres- und Süsswassers empfohlen werden.

[Eingegangen am 27. Juli 1893].

Technisch-histologische Notiz.

Von

N. Loewenthal.

a. o. Prof. der Histologie an der Universität Lausanne.

Unter den technischen Untersuchungsmethoden bezwecken die einen, neue Thatsachen aufzudecken, die anderen haben den viel bescheideneren Zweck, das Bekannte oder nahezu Bekannte sicherer, rascher oder bequemer zu demonstriren. Jeder, der praktische histologische Uebungen zu leiten gehabt hat, weiss wohl aus eigener Erfahrung, wie schwierig es für den Anfänger ist, die histologischen Elemente darzustellen, und doch ist dieses Studium von grosser Wichtigkeit. Jeder weiss, dass sehr häufig Präparirmethoden, die, wenn man schon eingeübt ist, recht gute Resultate liefern, unter den Händen der Schüler Unvollkommenes oder sogar Unbrauchbares leisten. Häufig hat daran der Mangel an Zeit Schuld. Verfügt man z. B. über $1\frac{1}{2}$ oder 2 Stunden für praktische Uebungen, so muss auch rasch gearbeitet werden, um zweckmässig die Zeit auszunutzen. Daher ist das Bestreben, behufs praktischer Demonstration der histologischen Elemente die Methoden genau durchzuarbeiten, nicht zu unterschätzen. Von diesem Standpunkte aus mögen die folgenden Zeilen betrachtet werden. Sie sind im Laboratorium entstanden und haben nur den bescheidenen Anspruch, das schon Bekannte sicherer demonstriren zu können.

1. Darstellung der Bindegewebezellen und Plasmazellen (Mastzellen). Die Darstellung nicht geschrumpfter und gefärbter Bindegewebezellen ist durchaus nicht leicht, zumal wenn man Dauerpräparate anfertigen will. Ranvier empfiehlt, wie bekannt, folgendes Verfahren: Man spritzt in das subcutane Bindegewebe eine

Lösung von Ueberosmiumsäure ein, um in dieser Weise eine ödematöse Anschwellung zu erzeugen („boule d'œdème"); nach der Fixirung der Elemente wird ein Stückchen von diesem Gewebe herausgeschnitten, rasch auf ein Objectglas gebracht und auf demselben mit Pikrocarmin gefärbt. Dass die Methode Gutes leistet, braucht nicht näher hervorgehoben werden, aber als eine praktische und sichere, auch für den Anfänger brauchbare Methode kann sie schwerlich angesehen werden. Die Färbung der Elemente gelingt häufig nahezu garnicht und schreitet thatsächlich nur sehr langsam vor.

Folgendes Verfahren wende ich seit längerer Zeit an; immer liefert es ein befriedigendes Resultat, obgleich natürlich die Schönheit des Präparates von der Uebung des Schülers mehr oder weniger abhängt. Eine junge weisse Ratte wird durch Chloroform abgetödtet; das subcutane Binde- und Fettgewebe wird in der Rückengegend zwischen den Schulterblättern blossgelegt; kleine Stücke des genannten Gewebes werden herausgeschnitten und in eine folgendermaassen zusammengesetzte Flüssigkeit: Kali bichromicum, 2·5procentig, 4 Th. und Ueberosmiumsäure, 1procentig, 1 Th. auf 24 Stunden hineingebracht. Die Stücke werden dann in destillirtem Wasser gut ausgewaschen und ferner noch auf 36 bis 48 Stunden in 70procentigen Alkohol eingelegt. Das Alles wird natürlich zum Voraus vorbereitet. Vor den praktischen Uebungen wird eine Anzahl möglichst dünner Lamellen herauspräparirt oder losgetrennt, indem man das eigentliche Fettgewebe bei Seite lässt, in eine grosse Uhrschale oder ein anderes mit destillirtem Wasser gefülltes Gefäss gebracht und unter die Studirenden vertheilt. Die Lamellen kommen dann auf 3 bis 5 Minuten in Hämatoxylin von Delafield, werden sorgfältig ausgewaschen und in Glycerin untersucht. Sehr lehrreich ist dann das Studium der platten Bindegewebezellen und der Plasmazellen. Man sieht sehr leicht, dass ziemlich grosse Unterschiede in Betreff der Grösse, Form und Beschaffenheit der Bindegewebezellen existiren, und es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass mehrere Varietäten derselben unterschieden werden könnten. Die Plasmazellen sind besonders zahlreich in der Nähe der Fettzellen, der Gefässe, treten aber auch oft inselweise auf und sind dann häufig von Capillargefässen umsponnen. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Bindegewebezellen durch die viel intensivere Färbung des Zellenleibes, viel gröbere Granulirung, abgerundete Form und durch die Beschaffenheit des Kernes. Die Leukocyten und die Fettzellen können nebenbei untersucht werden, obwohl die angegebene Methode in dieser Hinsicht specielle Vorzüge nicht besitzt. Endlich treten auch die Bindegewebefasern (nicht aber

die elastischen Fasern) recht schön hervor. Mit der Zeit verlieren in Glycerin die Präparate an Schönheit, indem die Hämatoxylinfärbung stärker, aber auch diffuser hervortritt, so dass die Kerne nicht so schön wie im Anfange von dem Zellenleibe sich abheben.

Gilt es nur oder hauptsächlich, die Plasmazellen zu demonstriren, so kann anstatt der Hämatoxylinfärbung diejenige mit Alauncarmin angewendet werden, und zwar vorzugsweise vor der Nachhärtung in Alkohol. Weil aber nach der Anwendung der angegebenen Fixirungsmethode die Färbung viel langsamer fortschreitet, so ist es rathsam, die Lamellen wenigstens eine halbe Stunde in dem Alauncarmin liegen zu lassen; man kann dieselben aber auch auf längere Zeit, z. B. $1^1/_2$ bis 2 Stunden, ausdehnen; die Färbung wird dabei nur schöner und intensiver. Durchaus nothwendig wird es, wenn die Nachhärtung in Alkohol vorgenommen wird. Die Färbung kann in diesem Falle im Voraus ausgeführt werden; dann werden Stücke der Lamellen unter die Studirenden vertheilt, in Wasser ausgewaschen und in Glycerin untersucht. Die Plasmazellen treten bei dieser Behandlung dadurch deutlicher hervor, dass die anderen zelligen Elemente und die Fasern viel schwächer gefärbt sind als bei der Hämatoxylinfärbung.

Die beschriebene Methode passt auch für die Darstellung der Plasmazellen im grossen Netze und im Mesenterium, nur muss dabei Folgendes in Betracht gezogen werden. Wegen der Dünnheit des grossen Netzes ist es rathsam, die Stücke desselben auf kürzere Zeit, als es für das subcutane Bindegebe angegeben wurde, der Wirkung des fixirenden Gemisches auszusetzen. Was das Mesenterium anbetrifft, so wird hier nach Hämatoxylinfärbung das rasche Aufsuchen der Plasmazellen dadurch erschwert, dass die grosse Zahl von gefärbten Kernen, die sowohl den Bindegewebezellen als den beiden Schichten des Endothelüberzuges angehören, eine allgemeine und zu dunkele Nüance bewirkt, so dass in diesem Falle die Alauncarmin-Färbung vorzuziehen ist. Ferner ist noch zu betonen, dass sowohl in der einen als in der anderen von den genannten Membranen die Zellenleiber der platten Bindegewebezellen in der Regel garnicht erkannt werden können, wohl aus dem triftigen Grunde, weil sie durch die dicht aneinanderliegenden oder sich kreuzenden Bindegewebefasern mehr oder weniger vollständig verdeckt werden.

Es sind bis jetzt in den vorstehenden Zeilen die Ausdrücke „Plasmazellen“ und „Mastzellen“ abwechselnd gebraucht worden. Um aber die Natur der fraglichen Zellen genauer festzustellen, wurden noch die von Ehrlich angegebenen Reactionen zur Darstellung der „Mastzellen“ ge-

prüft. So wurden Stücke vom grossen Netze und vom Mesenterium der weissen Ratte a) in eine wässerige Lösung von Methylenblau hineingebracht, in Alkohol ausgewaschen und entwässert, in Nelkenöl aufgehellt und in Balsam untersucht; b) in die Lösung von Dahlia, nach der Angabe von Ehrlich, auf 24 Stunden gebracht, entwässert, in Nelkenöl aufgehellt und ebenfalls in Balsam untersucht. In den beiden Fällen ist die specifische Reaction der „Mastzellen" schön gelungen. Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass die fraglichen Zellen den „Mastzellen" wirklich entsprechen.

Die Vorzüge der empfohlenen Mischung von Osmium-Kali-bichromicum lassen sich folgenderweise zusammenstellen: a) Die verschiedenen Bindegewebezellen aus dem subcutanen Gewebe lassen sich ganz vortrefflich und sicher darstellen; b) ausserdem ist das fragliche Verfahren auch sehr geeignet, um die „Mastzellen" zur Anschauung zu bringen; sie erlaubt auch, die specifischen Reactionen von Ehrlich zu prüfen.

Das angegebene Verfahren ist sowohl der Behandlung mit Ueberosmiumsäure als der mit Kali bichromicum überlegen. Nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure färben sich die Bindegewebezellen meist ganz schlecht, und es haben die Präparate ein durchaus wenig günstiges, hyalines Aussehen. Nach Behandlung mit Kali bichromicum, Nachhärtung in Alkohol und Färbung mit Hämatoxylin lassen sich allerdings die Mastzellen recht gut demonstriren, obzwar sie zweifellos nicht so auffällig hervortreten als nach Fixirung mit der hier angegebenen Mischung. Die Bindegewebezellen aus dem subcutanen Gewebe hingegen sind entschieden weniger gut erhalten, und die Conturen des Zellenleibes treten weniger deutlich hervor.

2. Darstellung der Riesenzellen („Myéloplaxes") aus dem Knochenmarke. Einfaches Zerzupfen des frischen Markes in Kochsalz oder auch Färbung mit Pikrocarmin giebt in den Händen der Anfänger ein entschieden schlechtes Resultat; auch geht die Färbung auf dem Objectglase nur langsam vor sich. Folgendes Verfahren liefert schöne und lehrreiche Bilder und erweist sich auch sehr günstig für das Studium des Kernes oder der Kerne in diesen eigenthümlichen zelligen Gebilden. Das Schenkel- oder Schienbein eines Meerschweinchens, Kaninchens oder einer jungen Katze wird der Länge nach gespalten, das rothe Mark aus den Epiphysen herausgeholt, in kleine Stücken zerlegt und sofort in eine Lösung von Methylgrün-Essigsäure auf 20 bis 24 Stunden übertragen. Vor den praktischen Uebungen werden nun die kleinen Stückchen vertheilt und in einer 1procentigen

Essigsäure-Lösung zerzupft; die Zerzupfung ist nach der fraglichen Behandlung äusserst leicht auszuführen; die Zellen lassen sich in vollständiger Isolirung darstellen. Ausser den Riesenzellen und ihren verschiedenen Varietäten lassen sich auch die Markzellen und die Leukocyten bequem studiren.

3. Darstellung von durchaus nicht geschrumpften Knorpelzellen für Dauerpräparate. Das Caput femoris eines Frosches wird aus dem Gelenke abgelöst und sofort in die starke Flemming'sche Mischung hineingebracht, dann in destillirtem Wasser ausgewaschen. Es werden darauf Schnitte angefertigt (mit einem Handmikrotom oder aus freier Hand), die aber nur die oberflächlichsten Schichten des Caput femoris treffen sollen, denn mehr in der Tiefe sind die Zellen schon grösstentheils verändert. Die Schnitte werden in Glycerin ohne Färbung untersucht. Ein anderes Reagenz, das in solcher Schönheit die Knorpelzellen dauerhaft zu erhalten ermöglicht, ist mir gänzlich unbekannt.

4. Um die Fasern der Linse zu demonstriren, ist folgendes Verfahren zu empfehlen. Die Linse wird bei mehreren Fröschen sorgfältig herauspräparirt und in Alkohol (70procentig) auf 18 bis 24 Stunden eingelegt. Dann wird in äquatorialer Richtung ein Einschnitt gemacht, und mit einer feinen Pincette werden Streifen von Fasern in meridionaler Richtung losgetrennt; dieselben werden in destillirtem Wasser abgespült, werden dann behutsam auf dem Objectglase zerzupft (eine Zerbröckelung soll natürlich vermieden werden) und durch Zusatz von ein Paar Tropfen Natron-Pikrocarmin gefärbt. Recht schön ist dann die Kern-Zone zu demonstriren.

5. Um die Färbung der Kerne der Endothel-Zellen nach stattgefundener Versilberung der serösen Häute herzustellen, giebt in den Händen der Anfänger Alauncarmin ein besseres Resultat als Hämatoxylin. Die Präparate sind viel reiner, ohne Niederschläge. Nur soll die Membran so wenig als möglich der Wirkung des Argentum nitricum ausgesetzt werden. Die Kernfärbung ist blass. Man lässt die Präparate in dem Alauncarmin wenigstens eine halbe Stunde lang liegen.

6. Was die Zubereitung eines guten, schöne Kernfärbungen liefernden Natron-Pikrocarmin betrifft, so

möchte ich zu dem, was von mir im Anatomischen Anzeiger für 1887[1] angegeben worden war, eine Bemerkung hinzufügen. Es kommt namentlich darauf an — und das habe ich an der genannten Stelle vielleicht nicht genügend hervorgehoben — dass bei dem Zusatz von Pikrinsäure kein namhafter Niederschlag entstehe; ist dies der Fall, so färbt die Flüssigkeit intensiv und diffus, und je umfangreicher der Niederschlag ist, desto diffuser fällt die Färbung aus. Die Flüssigkeit kann aber trotzdem noch benutzt werden; man braucht nur in diesem Falle tropfenweise eine ganz schwache Lösung von Natronlauge zuzusetzen, bis der Niederschlag wieder gelöst wird, wobei natürlich ein Ueberschuss von Alkali sorgfältig zu vermeiden ist. Die Kernfärbung fällt ganz vortrefflich aus an den Schnitten von Organen, die in Alkohol gehärtet sind und kann schon innerhalb dreiviertel Stunden ausgeführt werden.

[Eingegangen am 22. August 1893.]

Der Formaldehyd als Härtungsmittel.

Vorläufige Mittheilung

von

Dr. F. Blum,
praktischer Arzt in Frankfurt a. M.

Dem Formaldehyd in wässeriger Lösung kommt, wie ich neulich gezeigt habe[2], die merkwürdige Eigenschaft zu, selbst in ziemlich concentrirten Lösungen nur langsam, aber auch äusserst verdünnt mit grosser Sicherheit Mikroorganismen abzutödten. Diese langsame, sichere Desinfection scheint auf einer eigenthümlichen Umwandlung der organischen Materie zu beruhen, bei welcher die Gewebe — welcher Bestandtheil derselben, möge heute vollständig unerörtert bleiben — aus ihrem festweichen Aggregatzustand in eine wesentlich resistentere, härtere Modification übergehen.

[1]) Löwenthal, N., Un nouveau procédé pour préparer le picro-carmin (Anat. Anz. Bd. II, 1887 No. 1 p. 22; cfr. diese Zeitschr. Bd. IV, 1887, p. 79).

[2]) Blum, F., Der Formaldehyd als Antisepticum (Münchener Med. Wochenschr. 1893, No. 32).

Diese Beobachtung hatte ich zuerst an meinen eigenen Fingern gemacht, die beim Arbeiten mit Formaldehyd eine vollständig verhärtete Epidermis bekamen; sodann bemerkte ich, dass eine aufgeschnittene Milzbrandmaus, welche eine Nacht in einer Formaldehydlösung gelegen hatte, nach dieser kurzen Zeit wie ein Spirituspräparat sich anfühlte; und zur Gewissheit wurde mir der oben ausgesprochene Satz über die Wirkung des Formaldehyds, als ich planmässig Gewebsstücke in die Flüssigkeit einbrachte. Eine zehnfach verdünnte Formaldehydlösung[1] härtet in kürzester Zeit (wesentlich rascher als Alkohol!) selbst grosse Gewebsstücke, wie Leber, Nieren, Magenschleimhaut, Gehirn etc. Dabei bleibt makroskopisch die Structur des Gewebes besser erhalten als bei Alkoholhärtung: so hebt sich z. B. weisse und graue Substanz am gehärteten Gehirn, Centralvene und Peripherie an den Acini der Leber sehr deutlich von einander ab; eine nennenswerthe Schrumpfung aber findet nicht statt.

Bei der mikroskopischen Untersuchung, die nach Entwässerung und Celloïdin-Einbettung an gefärbten Präparaten vorgenommen wurde, zeigte sich an der Leber, der Niere und der Magenwand[2] das Gewebe gut erhalten und für Hämatoxylin sowie Anilinfarben, speciell auch für Weigert'sche Fibrin- und Mikroorganismen-Färbung empfänglich. Mikroorganismen, selbst tagelang mit Formaldehyd vorbehandelt, behielten ihre specifische Färbbarkeit.

Die Versuche mit dem Formaldehyd als Härtungsmittel werden für das Gehirn und Rückenmark freundlichst von Herrn Professor Weigert, für die anderen Organe von mir selbst fortgeführt werden. Den Farbwerken vormals Meister, Lucius u. Brüning zu Höchst a. M., welche mir den Formaldehyd zur Prüfung übergeben haben, habe ich vorstehende Beobachtungen zur Benutzung mitgetheilt; die Fabrik wird den concentrirten Formaldehyd unter der Bezeichnung „Formol" abgeben.

---

[1]) Der concentrirte Formaldehyd (Formol) enthält 40 Procent HCHO; die Härtungsflüssigkeit also nur 4 Procent.

[2]) Weitere Organe habe ich noch nicht untersucht,

[Eingegangen am 1. September 1893.]

Bemerkungen zur Technik des Serienschneidens.

Von

Dr. Hugo Wintersteiner,
Assistent an der I. Augenklinik in Wien.

Seit längerer Zeit bediene ich mich mit Vortheil beim Serienschneiden von grösseren, in Celloïdin eingebetteten Stücken folgender einfachen Vorrichtung: In einem festen Holzrahmen von 26 cm Länge und 22 cm Breite ist eine starke Glasplatte als Boden eingelassen. Dieses Gestell dient zur Aufnahme von 30 (= 5 × 6) Glasdosen mit Falzdeckel, deren jede 4 cm Durchmesser und 10 cm Fassungsraum hat. Deckel und Schale sind mit den fortlaufenden Nummern von 1 bis 30 in schwarzer eingebrannter Schrift, welche allen Reagentien Widerstand leistet, bezeichnet.

Vor der Benutzung werden die Deckel entfernt und sämmtliche Schalen mit 60procentigem Aikohol gefüllt. Man hebt nun beim Schneiden die Schnitte einzeln mittels eines grossen weichen Pinsels vom Messer ab und legt sie der Reihe nach in die Schälchen. Hat man so jedes mit je einem Schnitte belegt, so beginnt man wieder beim ersten Schälchen und geht wieder die ganze Reihe durch. Man braucht nicht zu fürchten, dass die in einer Schale befindlichen Schnitte mit einander verwechselt werden, da sich nach je 30 ihre makroskopisch wahrnehmbare Zeichnung sowie ihre Umrisse schon so weit geändert haben, dass man sie leicht auseinander kennt. (Dazu möchte ich noch bemerken, dass ich den Apparat fast ausschliesslich für Augenpräparate benutze.)

War das Stück in toto gefärbt, so dass die Schnitte schon zum Auflegen auf den Objectträger bereit sind, so lege ich zuerst jeden 5. Schnitt auf, um einen Ueberblick über die Serie zu erhalten. Ich wähle also die unter einander stehenden Schälchen 1, 6, 11, 16 u. s. w. oder 5, 10, 15, 20 u. s. w. Es versteht sich, dass zur Vermeidung von Verwechslungen die Schnitte jeder Dose separat in Oel gebracht werden müssen und nach dem Auflegen die Objectträger sogleich mit der entsprechenden Nummer mittels des Gelbstiftes oder des Diamanten versehen werden. —

Sind die Schnitte ungefärbt, so benutze ich die Deckel der Dosen, welche, wie erwähnt, ja auch numerirt sind, zur Aufnahme des Farbstoffes und gehe auch hier in der Weise vor, dass ich erstlich nur jeden

5. Schnitt färbe, um mich zu orientiren, welche Parthie der Serie von Wichtigkeit ist und ob eventuell andere Färbungen angezeigt wären.

Da die Schalen ziemlich viel Flüssigkeit halten, so ist man nicht genöthigt, mit dem Aufarbeiten der Serie zu eilen. Ausserdem kann man auch, bevor die erste Serie noch aufgelegt ist, den Apparat zur Anfertigung einer zweiten Serie benutzen, indem man die Schnitte des zweiten Stückes (natürlich nur, wenn sie sich von denen des ersten leicht unterscheiden lassen) in gleicher Weise in den Dosen vertheilt.

Da die Schalen und der Boden des Rahmens aus durchsichtigem Glase bestehen, so gestattet es die Vorrichtung, je nachdem es die Farbe oder Transparenz der Schnitte wünschenswerth macht, bald eine dunkele Unterlage (bei ungefärbten, blassen Schnitten) bald eine weisse (bei gefärbten oder pigmentführenden Schnitten) zu geben, ein Vortheil, welchen dieser Apparat gegenüber den von anderer Seite (z. B. Leber) angegebenen undurchsichtigen weissen Porcellantassen voraus hat. Andere Vortheile sind: das grössere Flüssigkeitsquantum, die handliche Manipulation mit den einzelnen, leicht herauszuhebenden Dosen und der gute Verschluss der Schalen, um die Verdunstung möglichst zu hindern. (Der Apparat ist vom Mechaniker Dümler, Wien, Mariahilferstrasse 25, zum Preise von 8 fl. zu beziehen.)

Für kleine, in Celloïdin eingebettete Stückchen wähle ich die von Weigert angegebene Collodium-Methode in folgender Modification, welche sich mir im Laufe der Jahre als zweckmässig erwiesen hat:

Die Objectträger werden in üblicher Weise mit Collodium überzogen, zu welchem Zwecke ich eine etwas dünnere Lösung als die officinelle vorziehe, die ich mir durch Zusatz von $^1/_4$ bis $^1/_3$ Volumen der Alkohol-Aethermischung erzeuge. Während die Objectträger, auf die Kante gestellt[1], trocknen, wird geschnitten. Der erste Schnitt wird nicht abgehoben, sondern gegen den Rücken des Messers geschoben (es ist vortheilhaft, möglichst breite Mikrotommesser zu benutzen), der zweite Schnitt in gleicher Orientirung neben ihn geführt und so fort, bis die Reihe die gewünschte Länge erreicht hat. Sind die Schnitte schmal, so dass mehrere Reihen derselben neben einander auf dem Ob-

[1]) Anmerkung: Es sei hier bemerkt, dass die Objectträger, wenn sie zu steil aufgestellt werden, häufig auf die mit Collodium übergossene Seite umfallen, indem das abgetropfte überschüssige Collodium die Glasplatte an die Tischplatte anklebt und beim Trocknen stark schrumpft. Man verhütet diesen Unfall am besten dadurch, dass man die Objectträger entweder stark schräg stellt oder von Zeit zu Zeit nachsieht, ob sich keiner aufgerichtet hat und umzufallen droht.

jectträger Platz haben, so wird neben die erste Reihe eine zweite auf dem Messer angelegt, eventuell eine dritte. Es ist natürlich dabei stets darauf zu achten, dass die Schnitte feucht genug bleiben, um nicht an das Messer anzutrocknen, anderseits aber auch nicht zu reichlich benetzt werden, so dass sie zu schwimmen beginnen. Letzteres kommt besonders dann vor, wenn das Messer fett und der beim Schneiden verwendete Alkohol zu schwach (nicht 60procentig) ist.

Ist derart die genügende Anzahl Schnitte angefertigt, so wird der mit Collodium beschickte Objectträger mit ein paar Tropfen schwachen Alkohols angefeuchtet, flach unter das Messer gehalten, so dass die Schneide desselben auf ihm aufruht, ohne jedoch an ihn angedrückt zu werden, und mit einem kleinen weichen Pinsel ein Schnitt nach dem anderen vom Messer auf den Objectträger gewischt. Sind alle Schnitte herübergeführt, so werden noch mit dem Pinsel oder einer Präparirnadel die Reihen ausgerichtet und, falls sich Falten gebildet haben, dieselben geglättet. Der überschüssige Alkohol wird abfliessen gelassen und dann durch Abpressen mit satinirtem Filtrirpapier so weit abgesaugt, dass Collodium und Schnitte nur eben noch feucht sind. Zum Schluss wird eine zweite Schichte sehr stark (auf das Doppelte bis Dreifache) verdünnten Collodiums darübergegossen, die Platte oberflächlich getrocknet, dann in Alkohol gelegt, worin sich das Collodiumplättchen sammt den Schnitten leicht abziehen lässt, und ferner wie jeder gewöhnliche Celloïdinschnitt behandelt.

Die Numerirung der Serien geschieht mittels kleiner Zettelchen (Quadrate von 5 mm Seitenlänge), auf welche die fortlaufenden Zahlen mit Tusche geschrieben oder mit Druckerschwärze aufgedruckt sind, so dass sie allen anwendbaren Reagentien widerstehen. Sie werden gleichzeitig mit den Schnitten auf den Objectträger gebracht (am besten an dessen unteren Rand) und durch das abermalige Uebergiessen mit Collodium fixirt. Dieselben können gleich als definitive Numerirung bleiben oder werden, da sie Farbstoffe stark aufnehmen und schlecht wieder abgeben, vor dem Einbetten in Balsam durch neue ersetzt.

Ich wende das Closetpapier für kleine Schnitte deshalb nicht an, weil es schwierig ist, dieselben ungefärbt auf dem gelbbraunen Papiere genau zu orientiren und nahe genug an einander zu legen. Auch Faltungen werden darauf schwer wahrgenommen und noch schwerer ausgeglättet. Endlich eignet sich nicht jedes käufliche Closetpapier, so dass es vorkommt, dass ganze Serien sich nicht mehr von demselben loslösen lassen. Auf diesen Umstand hat jedenfalls auch die Concentration des Alkohols einen bedeutenden Einfluss.

Ich möchte nur noch bemerken, dass es nothwendig ist, das eingebettete Stückchen vor Verdunstung und Eintrocknung während der Zeit zu schützen, in welcher man die Schnitte vom Messer auf die Platte bringt und weiter behandelt, eine Manipulation, welche mehrere Minuten in Anspruch nehmen kann. Zu diesem Zwecke genügt es, ein in Alkohol getränktes Bäuschchen von Bruns'scher Watte oder mehrfach zusammengelegtem Filtrirpapier auf die Schnittfläche des Präparates zu legen. Wenn man dies verabsäumt, so sinkt letzteres durch Verdunstung häufig soweit zusammen, dass der nächste Schnitt unvollständig wird oder ganz verloren geht. —

Die hier niedergelegten Bemerkungen sind Erfahrungen, welche gewiss von vielen Mikroskopikern, die sich mit Serienschneiden eingehender beschäftigt haben, bereits gemacht wurden; ich fasste sie hier nur zusammen, um Denjenigen, welche nicht selbst schon durch Schaden auf verschiedene Kunst- und Handgriffe gekommen sind, theils den Verlust mancher werthvollen Serie, theils zeitraubende und dennoch nicht immer sicher zum Ziele führende eigene Versuche zu ersparen.

[Eingegangen am 2. October 1893.]

Ueber die Muskelfasern von Ascaris, nebst Bemerkungen über die von Lumbricus und Hirudo.

Von

Prof. Dr. Stefan Apáthy

in Kolozsvár.

(Schluss.)[1]

C. Gefärbte Macerationspräparate. Flächenpräparate. Vergoldung frischer Muskelfasern.

Ich will hier im voraus betonen, dass man einen grossen Theil von dem, was in diesem Capitel geschildert werden soll, entweder schon an ungefärbten Macerationspräparaten gut wahrnehmen oder aber

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 36.

an entsprechend behandelten Schnitten noch viel genauer verfolgen kann. Erstere und letztere vereinige ich aber deshalb in diesem Capitel, damit das anatomisch Zusammengehörige der Einfachheit wegen auch in der Beschreibung möglichst zusammengehalten werde.

Nach verschiedenen Versuchen habe ich zur Färbung der in Müller'scher Flüssigkeit macerirten Muskelfasern das folgende Verfahren am besten gefunden. Kleine Stücke der Körperwand oder einzelne Bündel von Muskelfasern werden, direct aus der Müller'schen Flüssigkeit entnommen, in Wasser ein wenig abgespült und dann auf eine Stunde bis 24 Stunden in eine ½- bis 1procentige wässerige Lösung von Hämatoxylinkrystallen gelegt. Sowohl die Dauer der Einwirkung als auch die Concentration der Hämatoxylinlösung ist innerhalb der angegebenen, ja sogar zwischen noch weiteren Grenzen ziemlich gleichgültig. Grössere, z. B. ganze Stücke des Wurmes werden, wenn auch aufgeschnitten, nicht durchdrungen; namentlich ist die Cuticula, obwohl sie an der Schnittfläche geschwärzt wird, diesem Hämatoxylin vollkommen undurchdringlich. Nach der Färbung wird das Stück in destillirtem Wasser so lange gewaschen, bis es keinen Farbstoff mehr abgiebt. Das Zerrütteln oder Zerzupfen auf die Bestandtheile, was nicht so prompt wie in der Müller'schen Flüssigkeit selbst, aber doch ganz leicht geht, geschieht in je nach Bedarf verdünntem oder unverdünntem Glycerin, in welchem sich die Tinction sehr gut hält, nach üblicher Weise. Natürlich kann diese Färbung auch auf dem Objectträger nach dem Zerzupfen sehr gut vorgenommen werden; sie eignet sich aber endlich auch für Schnittpräparate ganz ausgezeichnet, jedoch, wegen der grossen Intensität der Tinction, nur für sehr dünne Schnitte (von ½ bis 2 μ).

Sehen wir nun zuerst, wie sich die schon im vorigen Capitel kennen gelernten Bestandtheile der Muskelfasern bei diesem Verfahren verhalten!

Da hier die Tinction so intensiv ausfällt, dass grössere Stückchen, ja sogar abgespaltene Lamellen der Muskelwände, wenn diese über 10 μ dick sind, absolut schwarz aussehen, so ist es hier noch wichtiger als bei den ungefärbten Macerationspräparaten, die zu untersuchenden Gebilde in möglichst dünner Schichte vor sich zu haben. Man kann aber auch hier leicht solche abgespaltene Streifen der contractilen Wand finden, wie der in Figur 2 Tafel III abgebildete, welche eine höchstens 5 μ dicke, oft aber viel dünnere Lage der Substanz zur Untersuchung bieten. Die Färbung von diesen ist im ganzen eine dunkel stahlblaue, gelegentlich mehr grauliche.

Bei voller Beleuchtung mit dem Abbe'schen Apparat — wie man ja, um unter ähnlichen Umständen richtig urtheilen zu können, untersuchen muss — erscheinen in solchen Rindenstücken die vertical auf das Gesichtsfeld, auf ihren Kanten stehenden contractilen Leisten als die dunkelsten Parthien: absolut homogene Streifen mit vollkommen geraden, wie mit dem Lineal gezogenen Grenzlinien, welche, abgesehen von Stellen, wo sich die Leisten, bevor sie endigen (z. B. *nE* in Figur 2 Taf. III), verjüngen, mit einander parallel sind. Dasselbe dunkle Aussehen haben auch die isolirten contractilen Leisten, wo sie sich auf ihrer Kante stehend zeigen; wo sie schräg geneigt sind, erscheint der Streifen entsprechend breiter, aber auch heller, auf der einen Seite mit einem sehr dunkelen, mehr oder weniger breiten Saume, welcher der dem Beobachter zugekehrten schräg geneigten Kante der Leiste entspricht; die andere, je nach dem Grad der Neigung verschieden breite, lichtere Seite des Streifens ist, der unteren Kante entsprechend, von einer ganz dünnen, sehr wenig auffallenden Linie begrenzt. Liegt die contractile Leiste ganz flach, mit ihrer Breitseite auf, so ist der Streifen, dessen Breite natürlich mit der Höhe der Leiste gleich ist, ganz hell stahlblau, oft viel heller als die Zwischenleisten, welche die von der Kante gesehenen contractilen Leisten in der Rinde von einander trennen.

Ja es giebt in den Zwischenleisten Bestandtheile, welche, obwohl sie, wie wir sehen werden, sehr dünnen Fibrillen entsprechen, nach diesem Verfahren meist viel dunkler tingirt sind, als wie die auf ihrer Kante stehenden contractilen Leisten aussehen. Und gerade diese, bei weitem am intensivesten tingirten Elemente der contractilen Rinde sind es, welche Bütschli als die „Mittellinie" bezeichnet, „welche durch das Zusammenstossen der beiden Wabenreihen der sarkoplasmatischen Zwischenräume gebildet wird"[1]. Eine so gebildete „Mittellinie", welche Rohde in seinen neueren Arbeiten ganz übersehen zu haben scheint, da er in die Zwischenräume, in seine Interfibrärsubstanz, nirgends etwas Aehnliches hineinzeichnet[2], kann sich natürlich, da sie ja kein Structurelement für sich

---

[1]) S. die schon öfters citirte neue Arbeit über Ascaris, in der Erklärung von Figur 1.

[2]) Jene Fibrillen der Muskelzellen von Ascaris, von welchen Rohde ganz richtig bemerkt hat, dass sie in die Subcuticula übergehen, sind eben die Fibrillen, welche auch die Zwischenleisten durchziehen, hier die „Mittellinie" hervorrufen. Sie gehen in die Fibrillen der Subcuticularschichte direct über. Näheres über ihre Natur, ihren Verlauf und ihre Verbindungen werde ich im Capitel D. mittheilen. So viel sei aber schon hier bemerkt, dass die Fasern der Sucuticula — wenigstens die weit überwiegende Mehrzahl derselben —

ist, auch nicht anders tingiren als das Sarkoplasma, von dessen je zwei Wabenreihen die Zwischenräume ausgefüllt werden sollen; das Sarkoplasma soll aber nach den verschiedenen angewandten Färbungen entweder ganz ungefärbt bleiben oder sich nur sehr schwach tingiren, wogegen die contractilen Wabenreihen stets stark tingirt erschienen.

Dem gegenüber habe ich mich nach Anwendung sehr vielerlei Tinctionen davon überzeugen können, dass die contractilen Leisten, sowohl auf Schnitten als auch in Zupfpräparaten, nach mehreren Tinctionen zwar sehr dunkel aussehen, diesem Aussehen aber keineswegs ein hoher Grad specifischer Tingirbarkeit entspricht. Die Intensität der Farbe, welche ein Gewebsbestandtheil im mikroskopischen Bilde zeigt, hängt ja, — wie bekannt, aber oft ausser Acht gelassen — eine gleiche volle Beleuchtung angenommen, von drei Factoren ab: a) von der Dichtigkeit, resp. der feineren Structur des betreffenden histologischen Elementes; b) von der Länge des Weges, welchen in demselben der beleuchtende Lichtstrahl zu passiren hat; c) von der specifischen Tingirbarkeit des Stoffes, aus dem es besteht. Die Tinctionsfähigkeit kann also nur bei vollkommener Gleichheit der Factoren a und b verglichen werden. Aus der Thatsache, dass auf den Querschnitten der Gegensatz zwischen der dunkeln (nicht „intensiv gefärbten") Rinde und dem viel helleren Mark recht gross ist, kann nicht nur nicht sicher, wie Bütschli meint, sondern noch gar nicht darauf geschlossen werden, „dass in der Rinde gewisse Theile vorhanden sein müssen, welche sich viel stärker färben lassen wie das Sarkoplasma des Markes; denn wären, wie Rohde will, in den von mir untersuchten Präparaten die stärker tingirbaren Elemente der Rinde die Fortsetzungen der Marksubstanz zwischen die sehr schwach gefärbten Säulchen, so wäre es überhaupt unmöglich, dass sich die Rinde intensiver färbte wie die Marksubstanz, im Gegentheil müsste sie, wegen der vielen, schwächer tingirten Einlagerungen, im Gesammt heller erscheinen als das Mark"[1]. Das ist nun keineswegs der Fall. Abgesehen davon, dass nach manchen Tinctionen, von welchen später auch einige erwähnt werden sollen, die Rinde in der That heller aussieht als das Mark, könnte die Rinde

---

keine contractilen Fibrillen sind, wie Rohde meint; auch Bütschli bezweifelt diese Behauptung von Rohde, nur ist der Grund, aus welchem er dies thut, dass nämlich „die contractilen Elemente der Muskelzellen gegen die Oberfläche stets von einer Alveolarschicht abgegrenzt sind", nicht blos ungenügend, sondern auch ein Irrthum.

[1]) S. p. 333 der oben citirten Arbeit.

durchweg aus demselben wabigen Protoplasma, wie nach Bütschli das Mark, bestehen und doch würde sie viel dunkler aussehen, sobald nur die Waben desselben Sarkoplasmas, bei derselben Dicke der Wabenwände, in der Rinde kleiner wären als im Mark. Könnte man auch in diesem Falle sagen, dass die Rinde stärker tingirt ist als das Mark? Anderseits könnten aber auch die contractilen Leisten und die Zwischenleisten aus demselben Plasma bestehen (da ja das eigentliche Plasma durch die Wände der Waben repräsentirt wird), nur brauchte diese Substanz in den Zwischenleisten auf Wabenwände vertheilt, in den contractilen Leisten dagegen als homogene, compacte Masse von derselben Dichtigkeit wie die Wabenwände vorhanden sein: sofort würden die contractilen Leisten ausserordentlich viel dunkler als die Zwischenräume aussehen. Wäre aber dieselbe Substanz dort stärker tingirt als hier?

Ein ganz ähnliches Verhältniss ist in der Rinde zwischen den contractilen Leisten und den Zwischenleisten, neben der Verschiedenheit der Substanz selbst, aus welcher sie bestehen, thatsächlich vorhanden; die contractilen Leisten bestehen nämlich — nicht aus Waben, wie Bütschli meint — aus einer ziemlich dichten, homogenen Substanz, innerhalb welcher grössere Dichtigkeitsunterschiede nur künstlich hervorgerufen werden können, wogegen die Zwischenräume, wenn auch nicht von nachweisbaren zwei Wabenreihen, wie gleich gezeigt wird, so doch von einer ausserordentlich wasserreichen, sehr wenig dichten Grundsubstanz erfüllt sind, welche von sehr feinen und verhältnissmässig weit hinter- und übereinander[1] gelagerten Fibrillen durchzogen wird. Mit anderen Worten bieten die contractilen Leisten bei gleichem Volum unvergleichlich mehr Stoff zum Tingirtwerden als die Zwischenleisten oder das Mark; deshalb müssen erstere sogar bei einer viel geringeren specifischen Tingirbarkeit viel dunkler als letztere aussehen.

Dazu kommt noch, dass die Lichtstrahlen in einem und demselben Schnitt, bevor sie das mikroskopische Bild erzeugen, einen viel längeren Weg durch contractile Substanz als durch Sarkoplasma zurückzulegen haben; deshalb wird das Mark, sogar bei einer stärkeren Eigentinction des Sarkoplasmas zur Farbe des Gesammtbildes unter dem Mikroskop viel weniger als die contractile Substanz beitragen. Wie schwer dieser Umstand wiegt, würde aus dem obigen Vergleich der von der Kante

[1]) Nicht aber nebeneinander in der Breite des Zwischenraumes der contractilen Leisten, sodass in jedem Querschnitt und in jedem auf die Leistenhöhe verticalen Längsschnitt blos eine solche Fibrille auf einmal zu sehen ist.

und von der Breitseite gesehenen contractilen Leiste sofort erhellen, wenn es nicht so schon selbstverständlich wäre.

Flach aufliegende, macerirte Lamellen der Interstitialsubstanz (welche die Muskelschichte nach der Leibeshöhle zu bedeckt und sich auch zwischen die einzelnen Längsmuskelfasern, radiär bis in die Grundsubstanz der Subcuticula hinein fortsetzt) sind, in der obigen Weise tingirt und voll beleuchtet, blos durch einen schwachen bläulichen Ton, den sie erhalten, erkenntlich; legen sie sich aber in Falten, so erscheinen die Kanten derselben als schwarze Fibrillen, welche die Membran scheinbar durchziehen; sie sind auf den ersten Blick leicht mit losgelösten, von der Kante gesehenen Primitivleisten zu verwechseln. Um wie vieles stärker als die contractile Substanz müssen also jene schon mehrfach erwähnten feinen Fibrillen der Zwischenräume[1] tingirt sein, dass sie ebenso dunkel oder noch dunkler als die von der Kante gesehenen contractilen Leisten aussehen! Es kann demnach keineswegs schlechthin behauptet werden, dass die contractilen Elemente die am stärksten tingirbaren Bestandtheile der Muskelfasern wären.

Das Obige kurz zusammengefasst, erscheint die contractile Rinde der Ascarismuskelfasern — und dasselbe gilt für alle Muskelfasern — bei einer gewissen Kategorie von Tinctionen nicht deshalb dunkler als das Mark, weil die contractilen Elemente die am stärksten tingirbaren Theile der Muskelfaser wären; im Gegentheil erscheint die contractile Rinde trotz der geringen Tinctionsfähigkeit der contractilen Substanz, wegen der eigenthümlichen Anordnung und Dichtigkeit der letzteren dunkel.

Es giebt aber eine Reihe von Tinctionen, nach welchen auch das Aussehen des Markes und der Zwischensubstanz dunkler als das der Rinde ist. Zu diesen gehört, wie gezeigt werden soll, namentlich die Tinction der frischen, vorher nicht anderswie fixirten Muskelfasern mit Goldchlorid.

Schliesslich soll hier noch zum Beweis des Auseinandergesetzten erwähnt werden, wie sich in dieser Hinsicht sehr dünne Schnitte zu weniger dünnen verhalten. Je dicker im allgemeinen der Schnitt bis zu einer gewissen Grenze ist, um so grösser ist auch der Farbenunterschied von Rinde und Mark. Wenn z. B. nach einer gewissen Tinction in einem 10, 5, ja auch 2 μ dicken Schnitt die Rinde, besonders die contractilen Leisten dunkler aussahen als das Sarkoplasma, so können

[1]) S. in Figur 2, 5 und 10 Tafel III, wie sie sich ungefärbt optisch präsentiren.

in einem $^1/_2$ μ dicken oder dünneren Schnitt beide gleich dunkel erscheinen; das Verhältniss kehrt sich oft sogar um, und die sarkoplasmatischen Wabenwände zeigen eine intensivere Färbung als die Leisten resp. die Durchschnitte einzelner contractiler Fibrillen[1]. Letzteres ist besonders dann der Fall, wenn die Einwirkung des färbenden Reagens eine gewisse Grenze nicht überschritten hat. Der Grund dieser Erscheinung ist, dass, je geringer die Schnittdicke, die oben erwähnten a und b Factoren für die verschiedenen Bestandtheile des Schnittes um so gleicher werden und daher die eigene Tinctionsfähigkeit der verschiedenen Substanzen, also der dritte Factor, allmählich immer mehr die Oberhand gewinnt; die Tinctionsfähigkeit der contractilen Substanz an und für sich ist aber bei den meisten üblichen Färbungsmethoden geringer als die des Sarkoplasmas. Anderseits zeichnet sich jedoch jede Substanz, welche eine besondere Tinctionsfähigkeit in irgend einem Farbstoff besitzt, nur bis zu einer gewissen Grenze der Einwirkungsdauer durch die grössere Menge des aufgenommenen Farbstoffes über andere Substanzen aus; ist diese Grenze überschritten, so gleicht sich dieser Unterschied, von impermeablen Gewebsbestandtheilen abgesehen, allmählich aus, und die Farbentöne des mikroskopischen Bildes werden nur mehr durch die Factoren a und b verschieden gestaltet.

Gehen wir aber endlich zu den contractilen Leisten, wie sie bei unserer Hämatoxylintinction nach der Müller'schen Flüssigkeit aussehen, zurück! Suchen wir unter den isolirt, vom Mark möglichst befreit im Präparate herumliegenden, die niedrigsten Leisten, welche vertical auf ihrer Kante stehen aus; suchen wir sodann möglichst hohe, welche mit ihrer Breitseite flach aufliegen, da diese ja die dünnsten sind, und wir uns den Vorwurf nicht zuziehen dürfen, die Wabenstructur in zu dicken Lagen und deshalb vergeblich gesucht zu

[1]) Diese Erscheinung tritt unter anderen nach der im Capitel D zu besprechenden Goldchlorid-Ameisensäuretinction des mit Sublimatalkohol fixirten Objectes auf; dasselbe sehen wir nach guten Kernfärbungsmitteln, welche etwas länger eingewirkt haben, als es zur reinen Kernfärbung erforderlich gewesen wäre, und auch nachträglich nicht ausgezogen wurden. Hierher gehören die Carmintinctionen, nach welchen mit Säure nicht ausgewaschen wird. „Die Färbung mit Boraxcarmin und darauf folgendem Ausziehen mit salzsäurehaltigem Alkohol", welche Bütschli für die starke Tinctionsfähigkeit der contractilen Substanz anführt, gehört also nicht hierher; denn erstens pflegt dabei die genannte Tinctionsgrenze im Farbstoff selbst meist überschritten zu werden, und zweitens macht die Salzsäure, welche die Farbe dem Protoplasma rascher entzieht, die Tinction der contractilen Substanz anfangs noch lebhafter.

haben. Betrachten wir sie in beiden Fällen mit unseren besten optischen Hilfsmitteln bei verschiedener Beleuchtung. Wir werden sie bald dunkel, bald hell stahlblau, aber, abgesehen von der Andeutung ihrer Beschaffenheit aus niedrigeren Fibrillenelementen, immer vollkommen homogen finden. Nichts lässt auf Dichtigkeitsunterschiede, die Wabenwänden, gegenüber von Wabenlumina entsprechen würden, schliessen. Und doch müssten die Waben auch hier verhältnissmässig sehr grosse Dimensionen besitzen, weil ja jede Leiste aus einer Wabenlage bestehen soll. Die Dicke der Leisten ist dieselbe geblieben wie in den ungefärbten Macerationspräparaten: sie wechselt bei den grössten Thieren zwischen $^1/_3$ μ und $1^1/_2$ μ. Die meisten sind etwa 1 μ dick[1]. Ich habe es schon erwähnt, dass bei der Anwendung der Mayer-schen Eiweissmethode zum Aufkleben der Paraffinschnitte ein wunderschönes Wabenwerk von Eiweiss entsteht, welches um so besser gelingt, je dünner das Eiweiss auf den Objectträger aufgestrichen wurde. Man findet sehr häufig ganz kleine, flache mikroskopische Tropfen von Eiweiss, welche dem Bütschli'schen Ideal einer Amöbe ganz entsprechen; besonders am Rande von solchen findet man ganz regelmässige Waben von eben noch messbarem Durchmesser, während andere, gegen die Mitte zu, etwas grösser sind. Sie lassen sich nach dem von mir für Schnitte vorgenommenen Vergoldungverfahren ausser-

[1]) Bütschli vermuthet, dass die verschiedene Dicke der contractilen Leisten und die wechselnde Breite der Zwischenräume in demselben Thier von dem verschiedenen Contractionsgrade der Muskelfasern abhängen könnte. Bei seiner Behandlungsweise des Materials war diese Vermuthung gewiss nicht ausgeschlossen; es liegt ja auf der Hand, dass stark contrahirte Leisten dicker sein müssen als ruhende. Bei meiner Präparationsweise, wo das Thier entweder vor oder sofort nach der Einlegung in die Müller'sche Flüssigkeit in toto auf das physiologische Maximum gedehnt und so fixirt wurde; noch mehr aber bei einer anderen von mir angewandten und weiter unten zu besprechenden Methode, bei welcher das lebende Thier in ein grosses Gefäss voll siedenden Sublimatalkohol geworfen wurde und sich dort spontan auf das mögliche Maximum ausgedehnt hatte, um in diesem Umstande zu sterben und fixirt zu werden: ist es vollkommen ausgeschlossen die Ursache der verschiedenen Dicke der contractilen Leisten in ihrem Contractionszustande zu suchen, welche ja so bei allen Längsfasern des Körpers und in allen Theilen derselben Faser gleich sein muss. Die Ursache ist, ausserdem, dass auch eine und dieselbe Leiste nicht in ihrem ganzen Verlauf gleich dick bleibt, was hier weniger wiegt, hauptsächlich jene Thatsache, dass die Leisten in den verschiedenen Theilen derselben Faser und in verschiedenen Fasern besonders von verschiedenen Körpergegenden eben auch ceteris paribus verschieden dick und hoch und von verschieden breiten Zwischenräumen von einander getrennt sind.

ordentlich scharf tingiren. Zwei bis drei Waben auf 1 μ sind in diesen und zwar in Balsam und bei voller Beleuchtung noch gut zu unterscheiden: warum wären also die viel grösseren Waben der ebenso intensiv tingirten contractilen Leisten absolut unsichtbar? Hätte ich sie aber bei Untersuchung in Wasser und gedämpfter Beleuchtung doch aufgefunden, was auch nicht der Fall war, wäre dann der Verdacht nicht berechtigt, dass sie durch diese Untersuchungsweise hervorgerufen wurden? Warten wir aber vorläufig; vielleicht werden wir an Schnittpräparaten mehr Glück haben.

Dem hohen Macerationsgrade unseres Objectes entsprechend, müssen wir wenigstens an den mit ihrer Breitseite aufliegenden contractilen Leisten eine gewisse Längsstreifung erwarten, welche von den Berührungslinien der die Leiste bildenden Primitivfibrillen herrührt. Man sieht auf dem stahlblauen Grunde solcher Fibrillen in der That dunklere, oft ganz schwarze, sehr feine parallele Längsstreifen, welche meist in einer der Dicke der Leiste entsprechenden Entfernung verlaufen, oft aber, bei einem noch höheren Grade der Macerirung, viel näher zu einander sind und in diesem Fall auf eine weitere Spaltung der Primitivfibrillen folgern lassen. Die Anwesenheit solcher dunkler Linien darf aber noch keineswegs als Zeichen der Existenz einer stark tingirbaren Kittsubstanz, welche die Primitivfibrillen mit einander verbinden würde, angesehen werden. An etwas gequetschten oder stark zerschüttelten Primitivleisten, wo die Primitivfibrillen aus einander weichen, sind die schwarzen Linien in helle Spalten zu verfolgen. Dass feine Spalten und Löcher in einer stärker brechenden Substanz bei hoher Einstellung als dunklere Linien, beziehungsweise Punkte aussehen, weiss Jedermann; je feiner die Spalten sind, um so schwieriger ist es, die Einstellung zu treffen, bei welcher sie hell erscheinen. Ebenso bekannt dürfte es sein, dass auch bei Carmin- und Hämatoxylintinctionen, von anderen Färbungen und den Imprägnirungen abgesehen, unter Umständen die feinen Spalten, welche sich in einer tingirbaren Substanz befinden oder welche solche Gebilde von einander trennen, viel mehr Farbstoff als ihre Umgebung festhalten. So kann man zum Beispiel auf Querschnitten der Längsmusculatur von Lumbricus zwischen den gefärbten Durchschnitten der Muskelblättchen entweder ein ganz farbloses Spaltensystem oder aber an Stelle des letzteren ein Netzwerk von feinen, dunklen Linien finden, dessen Maschen von den Querschnitten der Muskelblättchen eingenommen werden. Ebenso kann bei den feinen radiären Linien, welche sich zwischen die einzelnen contractilen Leisten am Querschnitt der Hirudineenmuskeln hineinschieben und bei Pontobdella am auffallend-

sten sind, ihr dunkles Aussehen, was sie bei richtiger Einstellung immer besitzen, oder ihre thatsächliche, ebenfalls sehr oft eintretende dunkle Färbung keineswegs ohne weiteres auf die Anwesenheit einer Zwischensubstanz, geschweige denn auf radiäre Fortsätze des Sarkoplasma in die contractile Rinde hinein bezogen werden; auf Letzteres kann aber auch dann nicht geschlossen werden, wenn die Zwischenräume unter Umständen auch bei richtiger Einstellung wirklich heller (weniger tingirt) als die contractilen Leisten sind. Doch wollen wir auf diesen Punkt vorläufig nicht näher eingehen.

Dass demnach die Längsstreifung der von der Breitseite gesehenen Primitivleisten (contractilen Leisten) nicht der Ausdruck von Wabenlängsreihen ist, was, wie ich glaube, schon im vorigen Capitel dargethan wurde (Figur 7), brauchen wir also hier nicht weiter zu erörtern; schauen wir dagegen, wie es sich mit den beiden sarkoplasmatischen Wabenreihen Bütschli's in den Zwischenräumen verhält.

Ich habe die Zwischenleisten, welche die Zwischenräume der contractilen Leisten einnehmen, im vorigen Capitel schlechthin als Plasmaleisten bezeichnet, um damit den Eindruck, den sie auf den Beobachter auf den ersten Blick machen, zu bezeichnen; den Eindruck, welcher bei Bütschli und bei Rohde wegen Unzulänglichkeit ihrer Untersuchungsmethoden auch durch die genauere Untersuchung nicht modificirt wurde. In der That scheint sich das Mark in Form radiärer Leisten in die contractile Rinde hinein fortzusetzen. Das Mark ist aber blos ein anatomischer Begriff; es besteht aus verschiedenen, auch physiologisch nicht gleichwerthigen Elementen. Es ist die Frage, ob sie sich denn alle in die Zwischenräume in Form von Zwischenleisten fortsetzen. Von diesen Elementen kennt Bütschli blos zwei, nämlich das Sarkoplasma und den Zellsaft (sein Enchylem), welcher den Inhalt der Sarkoplasmawaben bilden soll. Nach seiner Auffassung müssen sich in die Zwischenräume beide fortsetzen, und die Sarkoplasmawaben bilden dort nach ihm zwei Lagen (in den Schnittbildern zwei Reihen, welche in der Mittellinie zusammenstossen); sie setzen sich aber auch ausserhalb der Zwischenräume fort und bilden um die ganze Muskelfaser herum die Alveolarschichte. Nach Rohde besteht das Mark ebenfalls aus zwei Dingen, welche aber von einander auch nicht zu trennen sind, nämlich aus Spongioplasma und Hyaloplasma; Spongioplasma und Hyaloplasma setzen sich unmittelbar zwischen die contractilen Leisten, in die Rinde fort, dort nunmehr als Interfibrärmasse bezeichnet und als körnig-fibrillär charakterisirt; auch nach aussen, um die Rinde herum, setzt sich diese Substanz in einer dünnen Lage fort. — Nach meinen neuesten

Untersuchungen besteht nun das Mark der Ascarismuskelzelle ausser dem Protoplasma und Zellsaft noch aus einem dritten Element, nämlich aus einer anderen Art, von den contractilen sehr verschiedenen Primitivfibrillen, welche sich reichlich verzweigen, bis auf ihre Elementarfibrillen zerlegen und mit einander verflechten. Von diesen drei Bestandtheilen, ausser welchen noch unwesentliche körnige Concretionen vorkommen können, setzen sich in die Zwischenleisten a) der zu einer Interfibrillärsubstanz umgestaltete Zellsaft und b) die Endverzweigungen resp. durchgehenden Aeste jener eigenthümlichen, weit zu verfolgenden continuirlichen Fibrillen fort, deren Natur im Folgenden genauer untersucht werden soll.

Untersucht man die Zwischenräume an solchen Rindenstücken, wie sie im Obigen zur Betrachtung der contractilen Leisten in situ herbeigezogen wurden, so findet man sie von einer homogenen bläulichen Substanz erfüllt, welche bedeutend blasser ist als die contractilen Leisten. Dort, wo die Zwischenräume eng sind, könnte man glauben, dass diese Substanz durch die bläulichen Reflexe der dunklen contractilen Leisten vorgetäuscht wird; man kann aber auch geeignete Stellen finden, wo die Zwischenräume relativ sehr breit, zwei- oder dreimal breiter als die contractilen Leisten sind[1], und auch hier erscheint die Grundsubstanz der Zwischenleiste in demselben Farbenton, — natürlich volle, centrale Beleuchtung mit Abbe bei der Vergleichung vorausgesetzt. Noch mehr jedoch wird dieser Einwand dann entkräftet, wenn man Rissenden von Rindenstücken untersucht, wo die contractilen Leisten aus einander weichen. Die Substanzmasse, welche die Zwischenräume erfüllt, klebt der isolirt hervorragenden contractilen Leiste oft an, bald auf der einen, bald auf der anderen Seite, bald auf beiden, bald haftet ein Theil der Zwischenmasse an einer, der andere Theil an der anderen von zwei benachbarten Leisten; oft ragt die Zwischenmasse selbst als Leiste an dem Rissende eine kurze Strecke intact vor. Ein ganz geringer mechanischer Eingriff genügt aber, die sehr dünne Gallerte, welche die Grundsubstanz bildet, von dem anderen Bestandtheil der Zwischenleiste abzuquetschen; dieser kann dagegen als eine sehr intensiv tingirte, beinahe schwarze feine Fibrille bedeutend weiter in das Untersuchungsmedium hineinragen und dort, beim langsamen Durchsaugen von Flüssigkeit unter dem Deckglase mittels Filtrirpapier, in dem so verursachten Strome, wenn der Druck des Deckgläschens

[1]) Siehe die Anmerkung auf p. 326.

oder besser die Adhäsion das Rindenstück selbst festhält, selbständig herumflottiren. (S. Figur 5b und 10, Taf. III.)

Solche Fibrillen sind es, welche den zweiten, wesentlicheren Bestandtheil der Zwischenleisten bilden. Sie sind nicht getrennte, kurze Fäserchen, wie jene, welche sich in der Auffassung Rohde's zu seinem Spongioplasma verfilzen, sondern wirkliche, continuirliche, weit auf ihrem Wege zu verfolgende, scharf gezeichnete Primitivfibrillen, wie sie nur in den Primitivfibrillen der leitenden Substanz, wie ich sie geschildert habe, ihres Gleichen finden. In jedem Zwischenstreifen der von der Kante der contractilen Leisten betrachteten Rinde ist eine, in der Breite des Zwischenstreifens immer nur eine Fibrille aufzufinden. Sie verläuft meist genau in der Mitte zwischen je zwei benachbarten contractilen Leisten und ist hier weit zu verfolgen; einigemal schien es — solche Stellen sind aber sehr selten zu finden — als ob die Fibrille auf einmal aufhörte. Macerirte Goldpräparate und Schnittpräparate werden es wahrscheinlich machen, dass es sich nicht um ein Aufhören, sondern um ein plötzliches Umbiegen der Fibrille, entweder in die Tiefe gegen das Mark oder aus der Muskelfaser heraus handelte.

Der nähere Verlauf der Mittelfibrille oder Zwischenfibrille, wie ich sie vorläufig nennen will, ist entweder ein schnurgerader oder ein trotz des absolut gestreckten Verlaufes der benachbarten contractilen Leisten etwas welliger, mit ziemlich langen, nicht hohen Wellen. Die Höhen der letzteren befinden sich entweder in der Gesichtsebene, und dann fallen die Wellen als solche sofort auf; oder sie stehen vertical oder geneigt auf das Gesichtsfeld, und dann erscheint die Fibrille streckenweise abwechselnd bald verdickt, bald verdünnt. Aber auch unabhängig von diesen scheinbaren Verdickungen giebt es an den Mittelfibrillen wirkliche, ebenso wie die scheinbaren, bald mehr knotenförmige, rundliche, bald mehr spindelförmige, von einander bald mehr, bald weniger, aber immer viel weiter als ihr eigener Durchmesser entfernte Verdickungen, ganz wie an den leitenden Primitivfibrillen, wenn mit diesen die Perifibrillärsubstanz, welche die Varices eigentlich bildet, mitgefärbt ist.

Dass die Mittelfibrille nicht der optische Ausdruck einer vertical auf das Gesichtsfeld stehenden Leiste ist, geht, glaube ich, schon aus dem Mitgetheilten sicher hervor; man kann sich davon auch durch verschieden hohe Einstellung des Zwischenraumes überzeugen. Ist eine Fibrille scharf eingestellt, so verschwindet sie doch bei der geringsten Hebung oder Senkung des Tubus; höher oben oder tiefer unten stösst

man aber wieder auf eine ähnliche Fibrille, wodurch bewiesen wird, dass in den meisten Zwischenräumen mehrere solche Fibrillen hinter einander verlaufen. Dieser Beweis ist jedoch, wie gezeigt wird, an Schnittpräparaten viel leichter zu erbringen. —

Nun sieht man, dass unsere Mittelfibrille ihrer Lage nach vollkommen der Mittellinie von Bütschli (Figur 1) entspricht. Dass aber diese Mittellinie blos der optische Effect des Zusammenstossens von zwei Wabenreihen wäre, ist nach dem Mitgetheilten kaum mehr anzunehmen. Dagegen spricht die grosse Tinctionsfähigkeit und die Isolirbarkeit der Mittelfibrille; dafür können anderseits aber auch der wellige Verlauf und die Verdickungen der Fibrille nicht sprechen, denn sowohl die Form der Wellen als auch die grosse Entfernung der Verdickungen von einander widerspricht der Figur 1 von Bütschli vollkommen. Ganz ad absurdum geführt wird die prätendirte Natur der Mittellinie im nächsten Capitel durch meine vergoldeten Schnittpräparate.

Man könnte meinen, dass die Zwischenfibrille zwischen den beiden Wabenreihen liegt, welche doch existiren. Die Frage der Existenz von Wabenreihen in den Zwischenräumen konnte ich bei der Analyse der ungefärbten Macerationspräparate noch nicht berühren. Die Wände der sarkoplasmatischen Waben können ja so zart sein, dass man, um sie wahrnehmen zu können, wirklich eine gedämpfte Beleuchtung und ein sehr schwach brechendes Medium benutzen muss; und unter solchen Umständen hätten wieder die stark glänzenden Körnchen, welche in jenen Präparaten in den Zwischenräumen so prädominirend sind, kein sicheres Urtheil erlaubt. In unseren gefärbten Macerationspräparaten ist aber auch das Protoplasma des Markes so intensiv tingirt, dass die Wabenwände, wo Waben im Sinne Bütschli's überhaupt existiren, sicher auch bei voller Beleuchtung und in stärker brechenden Medien, z. B. Glycerin, wahrgenommen werden müssen ohne vorgetäuscht zu werden, falls auch andere Bedingungen, z. B. gehörige Dünne der untersuchten Stellen eintreffen, um so mehr als ich die in den ungefärbten Macerationspräparaten in den Zwischenräumen so vorherrschenden, glänzenden Körnchen hier, abgesehen von den Verdickungen der Mittelfibrillen, ganz vermisse[1].

[1]) Ich irre mich kaum, wenn ich dieses Verschwinden oder wenigstens die geringere Auffälligkeit der Körnchen in den Zwischenräumen hier auf die Einwirkung des Wassers der Hämatoxylinlösung zurückführe. Zunächst sind vor dieser Einwirkung die ganzen Zwischenleisten schmaler und füllen die Zwischenräume der contractilen Leisten nicht vollkommen aus (Figur 2); die Grundsubstanz der Zwischenleisten ist concentrirter, dichter, besonders um die Verdickungen der Mittelfibrillen herum. Im Wasser der Hämatoxylinlösung quillt

Die Wabenstructur der Zwischenräume müsste also an den 2 bis 3 μ dicken Rindenstücken mit vertical stehenden contractilen Leisten klar hervortreten. Und doch kann ich die Wabenstructur auch hier nicht auffinden; überall, wo Andeutungen einer solchen vorkommen, konnte ich mich bei genauerer Betrachtung von einer Täuschung überzeugen. Demnach glaube ich die These Bütschli's getrost umkehren zu können: nicht die Mittellinie wird durch das Zusammestossen von zwei Wabenreihen in den Zwischenräumen hervorgerufen, sondern die Existenz dieser Linie, einer wirklichen, körperlichen Mittelfibrille, täuscht die zwei Wabenreihen vor. Die Zwischenräume der contractilen Leisten würden also von einer sehr wasserreichen gallertigen Substanz erfüllt sein, in welche eine oder mehre hinter einander parallel verlaufende, nicht contractile Fibrillen eingebettet sind. Doch wollen wir uns eines endgültigen Urtheils über die Waben der Zwischensubstanz bis zur Analyse unserer Schnittpräparate enthalten, darauf aber schon im Voraus aufmerksam machen, dass die Gefahr einer künstlichen Vacuolisirung durch die Entwässerung, welche wegen der nöthigen Vorbereitung der Objecte zum Schneiden nicht umgangen werden kann, bei so wasserreichen Substanzen, wie uns die Grundmasse der Zwischenleisten erscheint, sehr gross ist.

Wollen wir uns über die Beziehungen der Mittelfibrillen zum Mark, als auch über ihren Verlauf und ihre Verbindungen näher unterrichten, so können wir nicht umhin, zuerst die Beschaffenheit des Markes in den eben besprochenen Präparaten genauer ins Auge zu fassen. Zum Unterscheiden der feinsten Waben des Protoplasmas sind diese weniger geeignet, sie gestatteten aber einen umso besseren Ueberblick der Anordnung der Marksubstanz überhaupt; für die Untersuchung der feineren Structur sind wir auf Schnittpräparate angewiesen.

Zunächst fällt uns ein gewisser Unterschied zwischen dem Marke, welches den von der contractilen Substanz umschlossenen Theil der Muskelfaser erfüllt und dem, welches sich im Markbeutel befindet, auf. Beide bestehen aus einem äusserst vacuolären Plasma, welches den Eindruck eines groben Geflechtes macht. Im Markbeutel ist das Geflecht jedoch viel weitmaschiger und besteht aus viel dickeren Zügen. Dagegen

die Grundsubstanz und füllt die Zwischenräume vollkommen aus; auch die glänzende Substanz (vielleicht Ansammlungen von Myelin) um die Verdickungen der Mittelfibrillen herum verschwindet durch Quellung zum Theil und verliert sich in der gequollenen Grundsubstanz. Natürlich kann die Wabenstructur hierbei nicht verloren gegangen sein; und ginge sie verloren, so kann Bütschli auch keine Beweise für ihre Existenz geben, da er selbst in Wasser untersucht.

ist der periphere Theil des Markes, eine mehr oder weniger breite Zone an der contractilen Rinde und an der Wand des Beutels überall viel dichter, aus feineren Zügen, ja sogar aus einem ziemlich feinen Wabenwerk bestehend, dessen Waben aber dennoch viel grösser sind als die eigentlichen Bütschli'schen Protoplasmawaben sein müssen, welche wir also innerhalb der Wände dieser grossen Waben zu suchen haben werden.

Im Lumen der in die Körperhöhle hineinragenden Markbeuteln sowohl als auch längs der inneren, einer contractilen Rinde entbehrenden Seite der Muskelfasern, wo diese durch die allmählich flacher werdende Fortsetzung der Markbeutel gegen die Leibeshöhle zu abgeschlossen werden, ist eine Anzahl von Centren aus dichterem Markplasma suspendirt, welche sowohl mit einander als auch mit der peripheren Zone des Plasmas durch zahlreiche, nach allen Richtungen ausstrahlende Fortsätze in Verbindung stehen; auch diese Fortsätze verzweigen sich wieder und anastomosiren mit einander. In diesen Plasmacentren und Plasmastrahlen sind, besonders in den noch ungefärbten Macerationspräparaten zahlreiche wie Myelin glänzende Concretionen von sehr verschiedener Grösse und Form zu sehen.

Der Markbeutel und die ganze Muskelfaser überhaupt ist mit einer im Leben vollkommen hyalinen dünnen Flüssigkeit prall gefüllt, welche in unseren Präparaten entweder zu einer sehr blass gefärbten, zarten und ebenfalls beinahe ganz hyalinen Gallerte oder zu einem mehr körnigem Coagulum erstarrt erscheint. Die Grundsubstanz der Zwischenleisten der Rinde unterscheidet sich von jener Gallerte blos durch eine etwas grössere Zähigkeit und eine intensivere Färbung.

Oft entdecken wir in den beschriebenen Plasmazügen des Markes als Achse und Kern derselben stärker tingirte resistentere Fibrillen, welche in günstigen Fällen und an geeigneten Stellen schon bei dieser Behandlungsweise ziemlich genau in ihre Verästelungen und Verbindungen zu verfolgen sind. Sie durchsetzen das Lumen des Markbeutels in verschiedener Richtung, laufen in der peripheren Plasmazone dem contractilen Theile der Muskelwand zu, wo sie sich meist umbiegen und eine Längsrichtung annehmen, nicht selten aber in Querrichtung, mit der contractilen Muskelwand parallel, weiter gehen. Die Mittelfibrillen sind feinste Ausläufer von diesen Fibrillen. Leider sind hier die contractilen Leisten so dunkel, dass es nur selten gelingt, die Beweise für diesen Uebergang schon bei der in Rede stehenden Behandlungsweise aufzufinden.

Einen sehr leichten Einblick in das Verhältniss, in welchem das Mark zu den Zwischenleisten steht, gewinnt man dagegen durch ein an-

deres Verfahren, nämlich durch Vergoldung der frischen Muskelfasern. Diese ist mir bei Ascaris zwar nicht so gut gelungen als z. B. bei Hirudineen, das Resultat fiel nicht ganz so aus, wie ich es mir dachte, aber es war doch sehr lehrreich.

Das während des Lebens gedehnte und längs aufgeschnittene Thier wurde, mit Cactusstacheln festgesteckt, ausgespreizt, so dass der ganze Muskelschlauch von der Innenfläche her dem Goldchlorid auf einmal zugänglich war. Ich liess eine reichliche Menge von 1procentigem Goldchlorid eine Stunde lang einwirken, spülte in Wasser mit 1 Procent Ameisensäure ab und reducirte ebenfalls in einer 1procentigen Ameisensäurelösung 24 Stunden lang, dem diffusen Tageslicht ausgesetzt. Das Präparat wurde allmählich in concentrirtes Glycerin übertragen, wobei die Säure in dem immer erneuten Glycerin vollkommen ausgewaschen wurde. Während des Verweilens in der Ameisensäure trat hier ein Uebelstand ein, über welchen sich auch Rohde beklagt. Die Musculatur quoll nämlich sehr stark, wogegen die Cuticula beinahe unverändert blieb; dadurch hob sich die ganze Muskelschichte sammt der Subcuticularschichte ab und rollte sich der Länge nach zusammen. So wurde das Object zu Quetschpräparaten sehr geeignet, in mancher Hinsicht gerade durch die Quellung sehr lehrreich, denn es wurden durch diese nicht alle Bestandtheile der Muskelfaser in gleicher Weise betroffen; zu Schnittpräparaten war es dagegen sehr ungünstig und zwar deshalb, weil durch die unvermeidliche Entwässerung eine uncontrollirbare und Wabenstructuren vortäuschende Vacuolisirung in der contractilen Rinde eintrat. Diese Thatsache, dass organische Säuren eine starke Quellung der contractilen Rinde verursachen, macht Fixirungsflüssigkeiten, welche irgend eine organische Säure (z. B. Essigsäure) enthalten, zum Studium der contractilen Substanz überhaupt sehr ungeeignet. Es tritt nämlich an Stelle der früheren Quellung, welche, als Volumzunahme der betreffenden histologischen Elemente, verschwindet, immer eine mehr oder weniger auffallende Vacuolisirung derselben[1]. — Auch gute Zupfpräparate mit isolirten Muskelfasern konnten kaum hergestellt werden, da die Substanz, welche die Fasern miteinander verkittet, die interstitiale Grundgallerte (die radiären Fortsetzungen der oben schon erwähnten Inter-

[1]) Leider konnte ich diesen und ähnlichen Erscheinungen, welche in der richtigen Beurtheilung feinster histologischer Verhältnisse gelegentlich so schwer wiegen können, im vorliegenden Aufsatz, wegen Mangel an Raum, keine so eingehende Besprechung und Erläuterung mit Beispielen widmen, wie ich es bei der ursprünglichen Disposition meiner Arbeit beabsichtigte.

stitialmembran zwischen die Muskelfasern hinein), nur wenig gelockert wurde.

Stellenweise traten auf der Musculatur und innerhalb der Muskelfasern feine Niederschläge auf; solche Stellen, welche schon makroskopisch oder mit der Lupe betrachtet durch ihre Undurchsichtigkeit und einen metallischen Schimmer gekennzeichnet waren, wurden nicht berücksichtigt, da in ihnen die Imprägnirung über die Tinction vorwiegend war. Der grösste Theil der Musculatur war sehr dunkel kirschroth, beinahe schwarz, aber in kleinen Stücken doch durchsichtig, wenigstens durchscheinend; hier war eine reine Tinction erfolgt, imprägnirte Stellen kaum vorhanden, und nur solche rein tingirte Theile wurden berücksichtigt[1].

Abgespaltene Streifen der Musculatur habe ich mir mit Nadeln weiter zerstückelt und durch das Deckgläschen langsam plattgedrückt. In dieser Weise bekam ich zur Untersuchung mit den stärksten Vergrösserungen geeignete Präparate.

Zunächst fällt es auf, dass die contractilen Leisten ihre gegenseitige Lagebeziehungen in den uns vorliegenden Stücken von Rinde gar nicht verändert haben. Die ganze Rinde ist ziemlich resistent und sehr zähe, so dass durch den Druck blos das Mark über oder unter den Rindenstücken weggeschoben, seitlich verlagert wurde, die contractilen Leisten dagegen ihren natürlichen Verlauf behalten haben, weil sie die Zwischensubstanz, welche selbst verhältnissmässig wenig oder gar nicht gequollen ist, stark verkittet. Da nun die Rindenstücke flach aufliegen, so sind die contractilen Leisten in ihnen von der Kante mehr oder weniger genau vertical auf das Gesichtsfeld stehend zu sehen. Das mikroskopische Bild ist also mit dem in Figur 2 dargestellten direct zu vergleichen. Das Mark, welches vom Rindenstück weggepresst wurde, befindet sich, nach allen Seiten verschoben, um das Stück herum, aber durch resistente Fibrillen, welche von dem Geflechte des Markes in die Zwischenleisten hineintreten, mit demselben stark verbunden.

Wie ist nun ein solches Rindenstück mit seinen abwechselnden contractilen und Zwischenleisten tingirt, und welche feinere Structur ist an demselben wahrzunehmen? Wir sehen zweierlei, ganz regelmässig alternirende Streifen, welche parallel mit einander und, abgesehen von gewissen Stellen, wo convergirende Streifen unter spitzem Winkel zusammenstossen, ganz gerade verlaufen. Die einen sind blass hortensiaroth, kaum gefärbt, von zwei- bis sechsmal so breit als die anderen, welche

[1]) Ueber den Unterschied von Tinction und Imprägnirung siehe meine Arbeit über Methylenblau (Diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 15—37).

im ganzen intensiv kirschroth aussehen. Die Linien, welche sie gegen einander abgrenzen, sind etwas weniger scharf als jene, welche die contractilen Leisten von den Zwischenleisten in den oben behandelten Macerationspräparaten (Figur 2) trennen. In den breiten, hellen Streifen befindet sich eine vollkommen hyaline, sehr zähe Substanz; in dieser ist in keiner Weise, bei keiner Vergrösserung oder Beleuchtung irgend eine Structur oder auch nur Körnelung zu unterscheiden. In den schmalen, dunklen Streifen ist eine bald hellere, bald dunklere kirschrothe Grundsubstanz wahrzunehmen, in welche eine Längsreihe von kleineren und grösseren Körnchen eingebettet erscheint; in gewissen Streifen befinden sich sozusagen nur kleine, rundliche Körnchen von etwa $\frac{1}{2}$ μ Durchmesser, in anderen auch grössere, unregelmässiger geformte bis zu einem Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ μ.

Auf Strecken mit regelmässiger Streifung, d. h. wo keine Zusammenstossungsstellen von convergirenden Streifensystemen vorkommen, ist es ganz typisch, dass jeder vierte dunkle Streifen auffallend breiter und auch dunkler ist als die übrigen; auch jeder zweite dunkle Streifen ist etwas stärker als der erste und dritte; oft ist dieses Verhältniss so, dass jeder zweite Streifen beinahe zweimal, jeder vierte viermal so breit ist als jeder erste und dritte. Die regelmässigste Anordnung der Körnchen, welche dort alle klein und gleich sind, traf ich immer in den ersten und dritten Streifen: sie sind in beinahe gleichen Intervallen von 2 bis 3 μ hinter einander gereiht, in meist ganz gerader Linie; zwei Körnchen neben einander habe ich in diesen Streifen nur ganz ausnahmsweise gefunden, und dann schien es mir, als ob nicht beide gleicher Natur wären. Diese sehr charakteristischen kleinen „Körnchen" bestehen aus einer mehr oder weniger tingirten glänzenden Masse und in beinahe jedem ist ein ganz schwarzer, kleiner Punkt als Kern zu entdecken. Dicht um das scheinbare Körnchen herum ist die Grundmasse des Streifens etwas intensiver tingirt. Wenn man den schwarzen Kern eines solchen Körnchens gut mit dem Auge fixirt hat (wobei man am besten auch den Zeichenapparat zu Hilfe nimmt) und den Tubus vorsichtig hebt oder senkt, so kann man sich sehr oft überzeugen, dass sich das Körnchen hinauf und hinunter continuirlich verfolgen lässt; an die Grenze des Markes angelangt, biegt sich das scheinbare Körnchen in Form einer feinen Fibrille um und tritt in das seitlich weggeschobene Mark hinein. Das Körnchen, oder wenigstens der schwarze Punkt in demselben ist also blos der optische Querschnitt einer feinen Fibrille, welche vom Mark her, in unserem Fall senkrecht auf das Gesichtsfeld, die Rinde radiär durchsetzt.

Diese Beobachtung wird zu einer Thatsache erhoben, wenn man an den Seiten oder Rissenden eines Rindenstreifs die scheinbaren Körnchen ganz regelmässig mit feinen Fibrillen verbunden, das heisst in dieselben umgelegt sieht, welche eine ziemlich lange Strecke vor uns verlaufen, sich eventuell zu mehreren vereinigen und sich so ins ebenfalls intensiv rothe Geflecht des Markes begeben. Oft ist das Rissende (die quere Bruchlinie) des Rindenstückes durch eine hart an der Rinde herum, quer verlaufende Fibrille begrenzt, mit welcher sich die nach vorne (oben) aus den dunklen Streifen hervorragenden Fibrillen deutlich verknüpfen. Letztere sind nach vorn und die rechts und links an dem Rindenstück seitlich hervorragenden Fibrillen seitwärts umgebogene Radiärfibrillen des im Mark schon oben erwähnten Fibrillenwerkes, welches seine Fortsetzungen in die Zwischenräume zwischen die contractilen Leisten hinein sendet. Besonders lehrreich sind die Seiten solcher Rindentheile, welche eine längere Strecke durch einen dunklen Streifen in gerader Linie begrenzt sind; hier entspringt von jedem scheinbaren Körnchen des dunklen Streifens eine deutliche Fibrille, welche sich in das seitwärts verschobene Mark mehr oder weniger weit verfolgen lässt, hier mit sehr feinen, kaum wahrnehmbaren Körnchen besäet ist, resp. stellenweise kleine Verdickungen (Varices) aufweist. Und diese Fibrillen, welche in ihrer natürlichen Lage eine radiäre Richtung besitzen, sind nichts weiter als die Mittellinie der Querschnitte von Bütschli, wie es im folgenden Capitel durch vergoldete Schnitte des weiteren bewiesen werden soll.

Die grösseren Körnchen zwischen den kleineren, deren Bedeutung wir schon kennen, befinden sich in jedem zweiten, hauptsächlich aber in jedem (breitesten) vierten dunklen Streifen; hier sind nicht selten auch ausserhalb der Reihe welche zu finden, und so zwei neben einander. Ich glaube, dass sie nicht dieselbe Bedeutung wie die kleinen haben; sie scheinen natürliche oder künstlich hervorgerufene Concretionen zu sein. In der Grundsubstanz, in der sie eingebettet sind, bemerkt man bei den allerstärksten Vergrösserungen und bei etwas gedämpfter Beleuchtung allerfeinste fettglänzende Pünktchen, welche sich wohl aus der Grundsubstanz ausgeschieden haben. Vielleicht fliessen eine grössere Anzahl von solchen zu den grösseren Körnchen zusammen. Diese selbst sind sehr glänzend, oft nicht tingirt oder sie beherbergen einen sehr feinen dunklen Niederschlag von Gold. An Schnittpräparaten werden wir von ihnen nichts bemerken; offenbar werden sie bei der Vorbereitung des Objectes zum Schneiden (durch das Chloroform, resp. Aether etc.) aufgelöst. Sie scheinen mir den Myelinansammlungen,

welche ich in den Nerven von Würmern und Mollusken bereits beschrieben und gelegentlich auch in Muskelfasern beobachtet habe, nicht unähnlich zu sein. Auch in den kleinen, regelmässig angeordneten Körnchen[1] entspricht blos der schwarze Punkt dem optischen Querschnitt der eigentlichen Fibrille; das übrige ist Perifibrillärsubstanz, welche bei dieser Behandlung auch die feine Körnelung (resp. die Varices) an der Oberfläche der in der Länge vorliegenden Fibrille bildet.

Nach dem Mitgetheilten wird man wohl kaum darüber zweifeln können, dass die breiten, hellen Streifen, welche übrigens, wenngleich ziemlich abgeschwächt, auch die charakteristische Doppelbrechung bewahrt haben, den contractilen Leisten entsprechen, nur sind sie durch die Quellung etwa zweimal so dick geworden als an unseren Macerationspräparaten aus Müller'scher Flüssigkeit. Die dunklen Streifen sind aber die Zwischenleisten; die feinen Mittellinien, welche wir in den mit Hämatoxylin gefärbten Macerationspräparaten so deutlich als feine Fibrillen verfolgen konnten, sind hier durch die verhältnissmässig stärker als dort gefärbte Grundsubstanz etwas verborgen, um so deutlicher wurde es jedoch, dass die Verdickungen jener longitudinalen Mittelfibrillen lediglich Kreuzungspunkte resp. durch Perifibrillärsubstanz bewirkte Verlöthungen mit den radiären Mittelfibrillen der Zwischenleisten sind.

Das ist die charakteristische Goldchloridreaction der Muskelfasern in frischem Zustande, auf welche ich mich in meinen früheren Arbeiten wiederholt berief, und welche nun auch Rohde entdeckt hat — nachdem er sie bei mir in Neapel gesehen hatte. Die contractilen Primitivfibrillen erscheinen hell, kaum gefärbt, die etwaige Zwischensubstanz kirschroth, ebenso das Protoplasma des Markes; dagegen erscheinen die leitenden Primitivfibrillen in gelungenen Fällen sehr dunkel und scharf gezeichnet, beinahe schwarz. Bis zu diesem Grade, wo auch die leitenden Primitivfibrillen differenzirt sind, scheinen aber die Präparate von Rohde noch nicht gelungen zu sein. Anders fällt die Reaction,

[1]) Als ganz ähnliche glänzende Körnchen mit einem schwarzen, scharf gezeichneten Punkte im Innern als Kern erscheinen in meinen Goldchloridschnitten (das Verfahren s. in Capitel D) die Querschnitte der leitenden Primitivfibrillen, (von Fibrillen, welche in denselben längs geschnittenen Object-Stücken ganz sicher als solche erkenntlich, ausserordentlich scharf gezeichnet und ununterbrochen zu verfolgen sind,) innerhalb der Nerven, Connective und Ganglien von Hirudineen, Lumbricus, Krebs, Anodonta etc. Ist aber das Myelin durch die Vorbehandlung vollkommen entfernt, so ist an Stelle des glänzenden Körnchens ein blasser Ring um den schwarzen Punkt herum, die Perifibrillärsubstanz andeutend, vorhanden.

was die contractilen Primitivfibrillen betrifft, aus, wenn man conservirtes, mit Alkohol behandeltes Material zum Vergolden benutzt. Hier tingiren sich, wie wir im nächsten Capitel sehen werden, auch die contractilen Primitivfibrillen, aber nicht stärker als das Markplasma, wenngleich sie dunkler erscheinen können und namentlich die ganze Rinde dunkler als das Mark aussehen kann. Ich finde aber deswegen keinen Grund die erstere Reaction, welche ein so wichtiges unterscheidendes Merkmal von contractiler und leitender Primitivfibrille liefert, als negatives Bild zu bezeichnen, wie es manche Forscher thun.

Vom Marke selbst erfahren wir in unseren vergoldeten Quetschpräparaten nichts Neues; umso mehr werden wir aber über jenes Convergiren der contractilen Leisten unter Bildung einer Art von Naht, welches Bütschli erwähnt, aufgeklärt. Ich benutze diese Gelegenheit, um gleich Einiges über den Verlauf der contractilen Primitivfibrillen in den Ascarismuskelfasern mitzutheilen.

In den Muskelfasern von Ascaris existiren überhaupt keine contractilen Platten, welche so lang wären wie die Muskelfaser selbst; alle sind viel kürzer und können innerhalb der contractilen Rinde auf zweierlei Weise, aber immer rasch zugespitzt, endigen. Einmal stossen sie mit contractilen Platten zusammen, welche den von ihnen angenommenen Verlauf in gerader Richtung fortsetzen, wie man es in Figur 2 sieht; oder aber sie können, mit anderen Platten convergirend, unter spitzem Winkel zusammenstossen, wobei entweder alle beide in der Spitze des Winkels endigen, oder die eine geht ihres Weges ununterbrochen weiter. So kann in einer Linie eine grosse Anzahl von Platten zusammenstossen, welche alle in derselben Linie, die den von den Platten gebildeten Winkel halbirt, endigen; oder an ein System von parallelen Platten stösst unter einem Winkel, der sehr verschieden, bis zu 45° sein kann, ein anderes System unter einander ebenfalls paralleler Platten, welche alle vor der seitlichsten Platte des erstern Systemes endigen. Auch kommt es oft vor, dass der Raum zwischen zwei Systemen von Platten, welche entweder mit einander parallel sind oder weiter zusammentreffen werden, durch ein drittes System oft sehr kurzer, sozusagen inzwischen eingekeilter Platten erfüllt wird, deren Richtung wieder die der anderen beiden unter spitzem Winkel trifft. Da die dunkeln Zwischenleisten sehr scharf von den contractilen Platten abstechen, so sind die verschiedenen Liniensysteme an solchen Goldpräparaten ausserordentlich deutlich und leicht zu verfolgen.

Von den verschiedenen Richtungen der contractilen Leisten ist keine besonders vorherrschend; eine grosse Anzahl der Leisten ist natürlich

mit der (in ihrer natürlichen Lage im Körper) äusseren Kante der Muskelfaser, deren Richtung der Hauptachse der Faser entspricht, parallel; als Regel können wir dies aber für den Verlauf der contractilen Leisten nicht aufstellen. Näher über die Vertheilung der contractilen Fibrillen in der Rinde werden uns Schnittpräparate unterrichten. So viel ist aber jetzt schon zu betonen, dass die convergirenden und zusammenstossenden Platten in der Länge nie mit einander verschmelzen; immer trennt sie die zwischen ihren Enden durchgehende Zwischenleiste ganz deutlich. Auch die longitudinale Mittelfibrille endigt keineswegs mit der contractilen Leiste, mit welcher sie parallel verläuft; sie zieht vielmehr ununterbrochen in dem Zwischenraum der anstossenden Leisten weiter[1].

Im Gegensatz zu den verschiedenen Richtungen, in welchen die contractilen Platten, die jedoch innerhalb kleinerer oder grösserer Gruppen mit ihren Nachbaren vollkommen parallel sind, verlaufen können[2], ist die Hauptachse der Muskelfasern selbst mit der Hauptachse des Wurmkörpers durchgehend parallel. Die äussere Kante der Muskelfaser, welche gleichzeitig auch die längste Achse derselben ist, befindet sich beinahe immer dicht an der Subcuticularschichte; nur hier und da schieben sich zwei schon sehr verjüngte Enden von Muskelfasern in radiärer Richtung hintereinander. Sonst sind, wie bekannt, sämmtliche

[1]) Wir lesen bei Bütschli auf p. 332 Folgendes: „Natürlich können solche unter spitzem Winkel zusammenstossende Platten nicht die ganze Länge der Zellen durchsetzen. Es wäre jedoch auch nicht unmöglich, dass die zusammenstossenden Platten unter einander in Verbindung treten, da ich 1873 auf den Querschnitten gelegentlich Vereinigungen benachbarter, resp. auch Gabelung einzelner Platten in zwei bemerkte. Auf den neuerdings untersuchten Schnitten ist mir übrigens dergleichen nicht aufgefallen". Ich meinerseits habe gabelförmige Querschnitte von contractilen Platten gar nicht selten gefunden; die Vereinigung in der Länge zusammenstossender Platten, wie sie Bütchli in seiner Figur 6 auch zeichnet, kann aber auf Querschnitten unmöglich als Gabelung der Platte erscheinen, wohl aber auf dem Längsschnitte, wo sie jedoch nie vorkommt.

[2]) Die Grösse des Winkels, unter welchem sich die Leisten treffen können, ist, wie gesagt, höchstens etwa 45°; der, welchen sie dabei mit der Hauptsache der Muskelfaser bilden, wird wohl kaum mehr als höchstens 30° sein können. Genaue Messungen habe ich nicht vorgenommen. Die Hauptrichtung der Leisten ist aber immerhin eine longitudinale; die Verschiedenheit der Richtungen, welche dabei innerhalb ziemlich weiter Grenzen vorkommen, wird vielleicht zur Compensation für die so geringe Gliederung der Musculatur von Ascaris dienen. Der Subcuticularschichte kann, wie wir im Gegensatz zu Rohde's Vermuthung beweisen werden, die Rolle einer Ringmusculatur absolut nicht zugeschrieben werden.

Längsmuskeln der Körperwand von Ascaris in einer Zellschichte radiär nebeneinander angeordnet; desshalb sind sie seitlich so stark gegen einander abgeplattet. Von den Querschnitten, welche die Muskelfasern in verschiedener Höhe bieten, sei hier nur so viel erwähnt, dass die Seitenwände des Muskelschlauches, von den stark verjüngten Enden abgesehen, nach der Körperhöhle zu divergiren und so in die stark ausgebauchte und nicht mehr contractile, dünne Markwand übergehen. Ungefähr in der Mitte der Muskellänge buchtet sich die Markwand (d. h. die Markseite der Faser, im Gegensatz zu den contractilen Seiten, mit contractiler Wand) zu einem ansehnlichen Anhange, dem Markbeutel aus. Der prallgefüllte Markbeutel ragt in radiärer Richtung in die Körperhöhle hinein und reicht bis an die Eingeweide, welche die geräumige Leibeshöhle einnehmen; im Vorderkörper reichen die Markbeutel unterhalb und oberhalb des seitlich zusammengedrückten Darmes beinahe bis an dessen Wand; seitlich vom Darme, in der Nähe der Seitenlinien ragen die Beutel weniger weit nach innen, ausgenommen den vordersten Theil des Schlundes, wo dieser noch einen mehr rundlichen Querschnitt zeigt: an diesen treten die Markbeutel allseitig ganz heran; also ragen auch um den Schlundring herum alle Markbeutel bis an denselben und treten mit ihm in directe Verbindung. Doch wollen wir nicht vorgreifen und die Verbindungen der Markbeutel zuerst an Flächenpräparaten, an dem flach ausgebreiteten Hautmuskelschlauch untersuchen.

Zu Flächenpräparaten, welche am besten gar nicht tingirt werden, eignet sich die Körperwand von Ascaris ganz besonders gut, namentlich nach Macerirung in Müller'scher Flüssigkeit. Ich nahm mehrere Centimeter lange Stücke des so conservirten Körpers, schnitt sie mit scharfem Messer in gerader Linie zwischen einer Median- und Seitenlinie auf; sämmtliche Eingeweide fallen durch blosses Schütteln heraus. Man kann die einzelnen Schichten der Körperwand mit der grössten Leichtigkeit von einander abpräpariren; dies ist aber nicht nöthig, da die Cuticula glasartig durchsichtig wird und die Subcuticula wegen ihren innigen Beziehungen zur Muskelschichte besser unversehrt zu belassen ist. Ich brachte das Stück zuerst in verdünntes Glycerin, legte es in einen Exsiccator, wo das Glycerin bis zur vollkommenen Concentration eingedickt wurde. Nun wurde die Körperwand mit der Innenfläche nach oben auf dem Objectträger ausgebreitet, bedeckt, und das Deckglas so lange mit Bleikugeln beschwert, bis das Präparat seine Neigung sich zu krümmen vollkommen verloren hat. Auch in heissem Sublimatalkohol fixirte Thiere eignen sich zu Flächenpräparaten sehr gut, namentlich dann, wenn man das polarisirte Licht auch bei diesen Untersuchungen

zu Hilfe nehmen will; die in reinem Sublimatalkohol fixirte (vgl. p. 348) contractile Substanz zeigt nämlich eine besonders starke Doppelbrechung. In dieser Weise ist es nicht schwer, den Verlauf und die Verbindungen der Markbeutelfortsätze festzustellen. Natürlich habe ich diese Resultate an meinen Schnittserien controllirt und ergänzt.

Jeder Markbeutel zieht sich zipfelförmig in wenigstens einen grösseren Fortsatz aus, welcher sich nach Leuckart's Ausdruck zu einem „cylindrischen Strang" gestaltet. Ausser diesem grösseren Fortsatz sind immer auch einige kleinere Fortsätze vorhanden. Oft zieht sich der Markbeutel in zwei in entgegengesetzter Richtung verlaufende, gleich grosse Zipfel aus. Eine Ausnahme bilden die Markbeutel in der Höhe des Schlundringes, welche sich ohne zipfelförmige Fortsätze direct an den Schlundring ansetzen.

Die Hauptrichtung der Markbeutelfortsätze ist immer eine laterale; ein dorsoventraler Verlauf kommt nicht vor, indem die von den dorsalen Markbeuteln entspringenden immer dorsal, die ventralen immer ventral von den Eingeweiden die Körperhöhle quer (meist etwas schräge) durchsetzen. Wo nur ein grosser Fortsatz vorhanden ist, richtet sich dieser immer gegen die betreffende, ventrale oder dorsale Medianlinie; oft tritt er in den Medianwulst hinein, oft überbrückt er ihn aber, geht auf die andere Körperseite über und setzt sich an die Markseite irgend einer Muskelfaser an, in welche er sich ausbreitend übergeht. Während dieses Weges kann sich der Fortsatz auch gabeln und auch kleine Seitenäste abgeben; alle Aeste können entweder in den Medianwulst oder in die Markseite (— nicht aber direct in die contractile Rinde! —) von Muskelfasern hineintreten. Nicht selten biegen sich die Fortsätze, bevor sie sich irgendwo ansetzen würden, um und nehmen, sich immer mehr verjüngend, eine longitudinale Richtung an. Hier und da findet man solche longitudinal (nach vorne oder nach hinten) gerichtete Markbeutelfortsätze in kleinere oder grössere Bündel vereinigt. Auch diese Fortsätze haben dasselbe Endschicksal wie die anderen: sie treten früher oder später in den Medianwulst oder in eine Muskelfaser, jedoch nie direct in den contractilen Theil der Wand derselben, ein, falls sie nicht sogar den Schlundring selbst erreichen, um mit diesem eine, wie wir sehen werden, ziemlich intime Verbindung einzugehen. Aehnliches gilt von den kleineren Fortsätzen, welche an jeder Stelle aus der Beutelwand oder auch anderswo von der Markseite der Muskelfaser ausgehen können; viele von ihnen treten in die Wand des Darmes oder in die anderer Eingeweide ein. Von den zwei entgegengesetzt gerichteten Fortsätzen gewisser Markbeutel kann natürlich nur eine der Medianlinie zu-

eilen, die andere schreitet seitwärts zur Seitenlinie; nie sah ich aber, dass er in die Seitenwulst hineingetreten wäre oder diese überbrückt hätte. Immer gehen sie in die Markwand irgend einer seitlicher gelegenen Muskelfaser über.

Dem Gesagten nach können die Muskelfasern von ihrer gegen die Körperhöhle vorgewölbten inneren Seite an jedem Punkte Fortsätze absenden, welche meist in irgend einen Markbeutelfortsatz übergehen, nicht selten aber selbständig direct entweder einen Medianwulst oder die Wand irgend eines Eingeweides erreichen, oft schon nach kurzem lateralem oder radialem Verlaufe, oft aber erst nach Zurücksetzen eines längeren longitudinal gerichteten Weges. Auch solche direct von der Markseite der Muskelfaser kommende Fortsätze können sich zu mehreren zu einem stärkeren Stamm vereinigen, welcher, ebenso wie gelegentlich die longitudinal gerichteten Markbeutelfortsätze, direct mit dem Schlundring in Verbindung treten kann.

Nie kommt es dagegen vor — ich will es wiederholt betonen —, dass ein von der Körperhöhle herkommender Fortsatz sich an den contractilen Theil der Muskelwand, an die contractile Rinde ansetzen würde, ebenso wenig umgekehrt, dass ein gegen die Körperhöhle oder gegen eine benachbarte Muskelfaser gerichteter Fortsatz aus der contractilen Wand entspringen würde. Auch habe ich nie bemerkt, dass die Aeste irgend eines Fortsatzes durch den Zwischenraum, welcher, mehr oder weniger eng, sich zwischen den contractilen Seitenwänden benachbarter Muskelfasern befindet, in die Subcuticularschicht eingetreten wäre. Da aber dieses sehr wichtige Verhältniss erst an Schnittserien sicher festzustellen ist, so begnüge ich mich vorläufig damit, dass ich es schon hier erwähnt habe.

Nun erübrigt uns in diesem so schon etwas zu lang gewordenen Capitel nichts weiter, als die Beschaffenheit der Wand des Markbeutels und die der Fortsätze, soweit sie bei dieser Methode erkenntlich ist, zu schildern.

Es fällt uns zunächst schon in den Zupfpräparaten, besonders in den gefärbten, eine leicht zerreissbare, bald vielfach gefaltet, bald flach ausgebreitet vor uns liegende Membran auf, welche ich schon früher kurz erwähnt habe und Interstitialmembran nennen will. Mit diesem Namen will ich blos ihre Lagebeziehungen zu den verschiedenen anderen Bestandtheilen der Körperwand bezeichnen, ohne irgendwie ihrer Natur oder ihrem Ursprunge, welchen ich vorläufig gar nicht kenne, zu präjudiciren.

Wo die Interstitialmembran ungefaltet vor uns liegt, können wir ihre Existenz kaum gewahr werden, so durchsichtig und homogen ist sie; blos die Grenzlinien verrathen es, dass sie das Licht etwas stärker als die Müller'sche Flüssigkeit bricht, und dass sie nach der Tinction einen schwachen stahlblauen Ton angenommen hat. Nach den Falten zu urtheilen ist sie oft ausserordentlich dünn, kaum $^1/_4$ μ dick; manchmal stärker, dann aber in mehrere dünnere Lamellen gespalten. Fädchen und Körnchen sind in ihr wie es scheint blos zufällig hier und da enthalten.

Oft scheinen aber stärkere Fibrillen von rundlichem Querschnittsbilde in ihr zu verlaufen, welche gelegentlich lange zu verfolgen sind und sich früher oder später wiederholt verzweigen; in der That liegen sie aber blos auf der Interstitialmembran oder zwischen den Lamellen, in welche sie gespalten ist. Diese Fasern sind stark glänzend, doppelbrechend. Die Natur der Doppelbrechung habe ich bisher nicht festgestellt. Ausser ihnen und den Fetzen der Interstitialmembran ist aber in den Zupfpräparaten noch eine andere Art Membran und Fasern zu unterscheiden.

Letztere Fasern stehen mit dieser anderen Art Membran in einem sehr innigen Verhältniss, indem sie sie selbst bilden. Sie sind homogene, glashelle, stark brechende, den contractilen vollkommen ähnliche Fibrillen, welche in einer Fläche neben einander gelagert, mit einander anastomosiren, streckenweise zu kleineren und grösseren homogenen Platten verschmelzen und in dieser Weise eine reichlich gefensterte Haut herstellen, ganz so, wie die stark abgeplatteten, sternförmig verzweigten und mit einander vielfach anastomosirenden Eingeweidemuskeln gewisser Insecten. Aehnliche Muskelmembranen, jedoch weniger ausgedehnte, kenne ich übrigens auch bei Hirudineen, namentlich in der bindegewebigen Hülle der Ganglien ausgebreitet; auch diese bestehen aus auf den ersten Blick homogenen, flachen, dünnen Inseln, welche in jeder Richtung, aber immer in einer gewissen Richtung die längsten Fortsätze abgeben und durch diese mit näheren oder entfernteren ähnlichen Inseln in Verbindung treten. Nicht jede solche Insel entspricht einer Muskelzelle; vielmehr werden die meisten, oft die grössten, durch Verschmelzung von Fortsätzen verschiedener Muskelzellen gebildet. Bei Hirudineen kann ich jedoch jede einzelne Muskelzelle als solche deutlich nachweisen, indem ihr Kern und ein gewisses Quantum von dem den Kern umgebenden Medullarplasma, welche immer die für Muskelzellen der Hirudineen charakteristischen Eigenschaften besitzen, leicht aufzufinden sind; dagegen habe ich in den gefensterten Platten von

Ascaris im entwickelten Thier — ganz junge Thiere und Embryonen zu untersuchen hatte ich nicht Gelegenheit — keine sicheren Spuren des Medullarplasmas und auch von Kernen nur verkümmerte, offenbar nicht mehr functionsfähige Reste entdecken können. Als veralterte, zusammengegangene Kerne fasse ich die in den gefensterten Platten hier und da vorkommenden rundlichen oder ovalen Scheiben auf, welche sich in kernfärbendem Hämatoxylin und auch in Goldchlorid nach Fixirung in Sublimatalkohol sehr stark tingiren lassen. Dennoch glaube ich die gefensterten Membranen, hauptsächlich auf Grund der Eigenschaften und des Verlaufes der Fibrillen, welche sie zusammensetzen, als muskulöser Natur, wenigstens als gewesene Muskeln auffassen zu können. Ich will sie vorläufig Interstitialmuskeln nennen.

Der hauptsächliche Fibrillenverlauf der Interstitialmuskeln ist quer, dorsoventral oder lateral. Einzelne Bänder von ihnen oder auch einzelne Fibrillen sind in der Leibeshöhle zwischen den Eingeweiden und den Markbeuteln, resp. der inneren vorgewölbten Wand der Muskelfasern ausgespannt; überall befinden sie sich zwischen die Lamellen der Interstitialmembran, welche sämmtliche Eingeweide und auch Markbeutel und Muskelwände überzieht, eingebettet.

Was die Wand der Markbeutel betrifft, so ist diese demnach in ihrer äussersten Schichte durch die Interstitialmembran gebildet, welche meist in mehrere Lamellen gespalten ist; zwischen diesen Lamellen verlaufen reichlich Platten und Fibrillen der Interstitialmuskeln, welche bei Einstellung auf die Oberfläche des Beutels schon in situ deutlich zu unterscheiden sind. Innerhalb der innersten Lamelle der Interstitialmembran sieht man nun, die innerste Lage der Markbeutelwand bildend, eine reichliche Anzahl feinerer und dickerer Fibrillen, welche anastomosirend, sich verzweigend und verflechtend, sehr scharf gezeichnet, wellig verlaufen und im ganzen und grossen einem der Fortsätze des Markbeutels zueilen, in welche sie deutlich hinein zu verfolgen sind. Anderseits gehen aber diese Fibrillen der Markbeutelwand auch in die früher schon beschriebenen, sehr scharf gezeichneten Fibrillen des Markes selbst über. In der Markbeutelwand werden sie von einer unscheinbaren, offenbar etwas erhärteten Grundsubstanz zusammengehalten.

In die Fortsätze geht die Wand und das Mark des Beutels einfach über; in die kleineren Fortsätze jedoch nur die erstere. Dasselbe gilt von den weiteren Verzweigungen und den Seitenästen der grösseren Fortsätze. In den Fortsätzen finden sich also dieselben Bestandtheile wie im Beutel vor: aussen die Interstitialmembran mit den Fibrillen

der Interstitialmuskeln, weiter nach innen die eigentliche, eigene Wand der Forsatzröhre mit den charakteristischen Mark- oder Beutelfibrillen; mehr oder weniger derselben Fibrillen verlaufen auch im Lumen des Fortsatzes. Ueberhaupt kann eine und dieselbe ununterbrochen zu verfolgende Fibrille bald ganz wandständig, bald im Lumen fortschlängeln, dabei als Zweige Fibrillen niedrigerer Ordnung abgeben. Je mehr sich der Fortsatz in seinem Verlaufe verjüngt, um so mehr verliert sich sein Mark und sein Lumen; am Ende besteht er blos aus einem Bündel verschieden starker, wellig verlaufender Fibrillen, welche von einer zähen Grundsubstanz zusammengehalten werden; das Bündel ist aussen von der Interstitialmembran umgeben. Meist endigt der Fortsatz schon in diesem Zustand, und seine Fibrillen treten, wie es frühere Forscher und neuerdings auch Rohde beschrieben haben, in einen Medianwulst ein, oft aber direct in den Schlundring oder in das Mark einer Muskelfaser. Im letzteren Fall breitet sich die umhüllende Interstitialmembran, resp. die Fibrillen der Interstitialmuskeln, die den Fortsatz eventuell begleitet haben, auf der Oberfläche der Muskelfaser aus. Die Interstitialmembran schiebt sich, wie erwähnt wurde, radiär zwischen die contractilen Seitenwände der Muskelfasern bis an die Subcuticularschichte hinein; oft ist sie zwischen den Muskelfasern blos als eine zähe, gallerartige Interstitialsubstanz vorhanden, welche sich noch nicht zu Lamellen verdichtet und gespalten hat. In Form einer solchen Lamelle oder in der einer structurlosen Gallerte geht die Interstitialsubstanz in die Grundmasse der Subcuticularschichte über. Nie folgt aber ihr auch nur eine jener charakteristischen Fibrillen der Fortsätze, um sich auf diesem Wege in die Subcuticularschichte zu begeben.

Nicht selten endigt der Markbeutelfortsatz in der geschilderten Weise noch nicht. Er verjüngt sich noch weiter, seine Fibrillen werden immer weniger, aber um so dicker, und zuletzt besteht er aus einer einzigen dicken Fibrille, welche die früheren, dünneren in sich vereinigt, nur mehr von einem Hofe von Perifibrillärsubstanz und der Interstitialmembran umgeben. Diese Verhältnisse bedürfen aber schon Schnittserien um sicher festgestellt werden zu können.

Was sind nun die eigenthümlichen Fibrillen der Markbeutelfortsätze? Was ist ihr weiteres Schicksal? Mehreren früheren Forschern sind sie einfach contractile Fibrillen und die Markbeutelfortsätze schlechthin Muskelfortsätze. Nach anderen, wie z. B. Bütschli, nach dessen früheren Angaben einzelne Nervenfasern aus der Medianlinie heraustretend sich wahrscheinlich zu den Muskelquerfortsätzen begeben und mit diesen verschmelzen, müssen sie eher zur Vermittlung nervöser Leitung dienen.

Rohde dagegen glaubt ganz sicher nachgewiesen zu haben, dass die Fortsätze lediglich dazu vorhanden sind, um das Muskelhyaloplasma zu dem Nervenhyaloplasma hinzuführen, und so den Uebergang des Nervenhyaloplasmas in das Muskelhyaloplasma auf diesem Wege, denn es giebt auch noch andere, zu sichern. Sie dienen demnach der Innervirung der Muskelfasern. Wie wir gleich sehen werden, hat er vollkommen Recht, wenn er die contractile Natur der Fibrillen der Muskelquerfortsätze bestreitet; da er sich aber bisher noch nicht zur Erkenntniss der leitenden Primitivfibrillen emporschwingen konnte, so will er auch die Individualität und Continuirlichkeit der Fibrillen der Fortsätze nicht zugeben. Auch die Querfortsätze können blos aus einem Muskelspongioplasma bestehen, also einem Filzwerk von kleineren, nicht continuirlichen Fädchen, durchtränkt mit Muskelhyaloplasma.

Unsere eigene Antwort wollen wir bis zum nächsten Capitel aufschieben und hier nur noch der Reaction der verschiedenen beschriebenen Fibrillen gedenken, welche sie im Zupfpräparate nach Müller'scher Flüssigkeit auf die Einwirkung von Goldchlorid zeigen.

Kleine Stückchen der Leibeswand wurden aus Müller'scher Flüssigkeit entnommen, in destillirtem Wasser gut ausgewaschen und auf 24 Stunden in eine reichliche Menge von 0·1procentiger Goldchloridlösung gelegt. Von hier kamen sie direct in eine dem Lichte ausgesetzte 1procentige Ameisensäurelösung, welche mehrmals erneuert wurde. Untersucht wurde das zerzupfte Präparat in allmählich concentrirtem Glycerin.

Die Interstitialmembran blieb ungefärbt. Die gefensterten Membranstücke und Fibrillen der Interstitialmuskeln wurden hell kirschroth, ebenso wie die contractilen Platten der Längsmuskelfasern. Nicht selten erschienen jedoch die contractilen Platten der Längsmuskelfasern durch einen äusserst feinen, stahlblauen Niederschlag imprägnirt.

Das Protoplasma des Markes ist bläulich violett, der Zellsaft farblos, jedoch oft mit viel feinkörnigem dunklen Niederschlag. Die Fibrillen des Markes, der Markbeutelwände und der Fortsätze sind in sehr dunkler stahlgrauer Farbe tingirt und in ihrem eigenthümlichen Verlaufe, in ihrer unverkennbaren Individualität sehr scharf gezeichnet. Dieselbe Farbe und denselben Charakter zeigen aber einerseits auch sehr viele (wenn nicht sämmtliche) Fasern der Subcuticularschichte und anderseits die Fibrillen des Schlundringes und der Längsnerven. Diese Reaction fiel bei öfterer Wiederholung, durch Niederschläge, welche hier nie ganz zu vermeiden sind, einigemal etwas getrübt, jedoch deutlich genug immer in der beschriebenen Weise aus.

D. Goldchlorid-Ameisensäurereaction der Schnitte nach Fixirung in Sublimatalkohol. Kurze Notizen über anderweitige Schnittpräparate: in Luft eingeschlossene Schnitte.

Nach vielen vergleichenden Versuchen habe ich mich bei den meisten von mir bisher untersuchten verschiedenen Thieren davon überzeugt, dass sowohl die contractilen als auch die leitenden Primitivfibrillen ihre natürliche Beschaffenheit am allerbesten in Sublimatalkohol bewahren; auch sind sie damit fixirt bei weitem am leichtesten zu demonstriren. Andere Mittel verunstalten sie entweder in der Weise, dass dem Beobachter in der Natur nicht vorhandene Verhältnisse vorgetäuscht werden, oder die contractilen, resp. leitenden Primitivfibrillen werden durch andere, im mikroskopischen Bild prädominirende Bestandtheile der Muskel- oder Nervenzellen sehr schwer erkenntlich gemacht. Sublimatalkohol fixirt auch den Zellkörper und den Kern der Muskelfasern ausgezeichnet; die der Ganglienzellen weniger gut aber doch ganz brauchbar.

Man nehme entweder gleiche Theile a) einer mit Sublimat gesättigten ½procentigen Kochsalzlösung und b) von Alkohol absolutus und mische sie vor dem Gebrauch; oder halte die Lösung von 3 Procent Sublimat und ½ Procent Kochsalz in 50procentigem Alkohol vorräthig. Für Ascaris ist die siedende Lösung, für Hirudineen die kalte vortheilhafter[1]. Beide können bis zu 24 Stunden lang, müssen aber wenigstens 12 Stunden einwirken.

Der lebende Spulwurm wird, wie oben schon erwähnt, damit er sich vollkommen ausstrecken kann, in ein möglichst grosses Gefäss mit der siedenden Lösung hineingeworfen. Man lasse das Thier, ohne es anfangs zu berühren, in der erkaltenden Flüssigkeit liegen. Die in jeder Richtung sehr gedehnte Körperwand wird nämlich anfangs, bis sich die härtende Wirkung des Sublimats und des Alkohols nicht geltend macht, sehr leicht eingeknickt[2].

---

[1]) Für Hirudo medicinalis ist die heisse Lösung ganz unbrauchbar.

[2]) Des weiteren kann man, was die Uebertragung in starken Alkohol und die Einbettung betrifft, in der gewohnten Weise verfahren. Am besten beginnt man das Auswaschen in 50procentigem Alkohol. Jodtinctur soll behufs vollkommener Entfernung des Sublimats erst nach einigen Tagen dem 90procentigen Alkohol zugegeben werden, und zwar bis er eine helle Mahagonifarbe bekommt. Der öfters gewechselte Alkohol muss mehrere Tage lang in dieser Farbe erhalten werden. Vollkommene Entfernung des Sublimats einerseits und vollkommene Entfernung des Jods anderseits ist eine Bedingung der ge-

Mit Goldchlorid tingirte Schnitte schildere ich hier deshalb, weil auf die meisten uns interessirenden Fragen durch diese Färbung die beste Antwort gegeben werden kann, falls sie in der folgenden Weise ausgeführt wird.

Die Schnittserien auf dem Objectträger werden — nach sorgfältiger Entfernung des Chloroforms oder Xylols etc., wenn man in Paraffin eingebettet hatte, mit destillirtem Wasser abgespült, — an dunklem Orte in eine 1procentige Goldchloridlösung gestellt. Am besten erst nach 24 Stunden lässt man die Goldchloridlösung gut abtropfen und legt auf einige Secunden einen feinen, an der aufzulegenden Seite satinirten Streifen von Löschpapier auf die Schnitte, um so das Goldchlorid von der Oberfläche der Schnitte vollkommen zu entfernen. Ohne vorher noch abgespült zu werden, kommt nun der Objectträger in ein reichliches Quantum von 1procentiger Ameisensäure, wo er 24 Stunden lang ruhig, dem diffusen Tageslichte je länger um so besser ausgesetzt, stehen bleibt[1]. Einschluss in Gummisyrup oder Harz nach vollkommenem Auswaschen der Säure, im ersteren Fall in destillirtem Wasser, im letzteren gleich in 70procentigem Alkohol. Beide scheinen haltbar zu sein; meine Erfahrung bezieht sich erst auf einige Monate[2]. In Glycerin wird die Tinction sehr bald verschwommen.

Bei diesem so einfachen Verfahren, welches im wesentlichen auf einer altbekannten Methode beruht, bekommt man in Betreff der feinsten Structur verschiedener Gewebe, besonders aber der Muskel- und Nervenfasern die schönsten Bilder, welche ich überhaupt kenne. Alle geformten Bestandtheile der Gewebe sind in verschiedenen Tönen von rosa bis kirschroth oder rothbraun tingirt und scharf gezeichnet; am schärfsten aber treten die leitenden Primitivfibrillen, wo sie sich auch befinden, und zwar in einer sehr

---

lungenen Goldreaction. 90procentiger Alkohol entzieht den Geweben das Jod rascher als ein stärkerer.

[1]) Eine 1promillige Lösung von Goldchlorid, bei derselben Einwirkungsdauer, liefert beinahe ebenso gute Resulate und macht das Verfahren, welches übrigens, da dieselbe Lösung oft benutzt werden kann, nicht theuer ist, noch billiger. Der Concentrationsgrad der Ameisensäure ist zwischen 1 Promille und 10 Procent auch ziemlich gleichgültig; am besten vielleicht doch der von 1 Procent. Das wird wohl je nach dem Objecte wechseln. Essigsäure ist nicht anzurathen. Auch directes Sonnenlicht beeinträchtigt eher die Feinheit der Tinction.

[2]) Zur Zeit der Correctur dieses Aufsatzes sind die betreffenden Präparate bereits über ein halbes Jahr alt, haben aber an Schärfe der Zeichnung und Feinheit der Differenzirung noch gar nichts verloren.

dunklen, violetten, beinahe schwarzen Farbe hervor. In dieser Weise sind sie ebenso auffallend und leicht erkenntlich als in meinen gelungensten Methylenblaupräparaten; der grosse Vortheil ist dabei, dass diese Reaction am besten gerade an dünnen Schnitten hervortritt und durch lückenlose Serien zu verfolgen ist; wogegen die Methylenblaureaction der leitenden Substanz nur mit grosser Mühe in tadellosen Schnittserien zu erhalten ist.

Diese Goldreaction der leitenden Primitivfibrillen tritt bei richtiger Fixirung des Objectes in jedem Fall sicher ein; und dass es sich hier wirklich um die Reaction der leitenden Substanz, der leitenden Primitivfibrillen handelt, darüber habe ich mich durch sorgfältige Vergleichung mit Objecten, Hirudineen, Lumbricus, Astacus etc. überzeugt, bei welchen ich die Lage, Beschaffenheit und Beziehungen der leitenden Primitivfibrillen bereits mit anderen Methoden vielfach festgestellt und in meinen früheren Arbeiten theils auch schon veröffentlicht habe. Wie wir sehen werden, lassen übrigens auch der ganze Verlauf und die Verbindungen der in Rede stehenden Fibrillen auch bei Ascaris keinen Zweifel übrig, dass sie leitender Natur sind, und trotz ihrer etwas befremdenden Menge, in welcher sie bei einem so niedrig organisirten Thier vorkommen, als Nervenprimitivfibrillen aufgefasst werden müssen.

Die Färbung der Schnitte, welche wir untersuchen werden, ist sogar bei einer Schnittdicke von blos 1 μ schon makroskopisch deutlich violett. Die Tinction ist so intensiv, dass ihre Vortheile durch eine grössere Schnittdicke als 5 μ schon etwas geschwächt werden; immerhin sind aber stärkere leitende Fibrillen in 15 μ dicken Schnitten noch ziemlich sicher zu verfolgen. Am schönsten ist die Tinction bei 2 bis 2½ μ Schnittdicke. Ich habe, um mein Gewissen zu beruhigen, auch bedeutend dünnere Schnitte als 1 μ verfertigt. Ich betrachte jedoch das Uebertreiben des Dünnscheidens für eine bei der heutigen Beschaffenheit unserer Messer und bei den heutigen Einbettungsmethoden nutzlose Künstelei. Aus Schnitten unter 1 μ lernen wir heutzutage viel weniger als aus solchen von 1 bis 2 μ. Erstere werden durch das Messer so stark malträtirt, dass man aus ihnen auf die natürliche Beschaffenheit des Geschnittenen meist gar nicht schliessen kann.

Die Vertheilung der Muskelfasern auf dem Querschnitte des Körpers, sowohl als auch die Form der Querschnitte der Muskelfasern selbst in verschiedener Höhe von ihnen und des Körpers, will ich als bekannt voraussetzen, obwohl ich ursprünglich auch über diesen Punkt Einiges mittheilen wollte was weniger bekannt sein dürfte. Die Beschränktheit

des Raumes zwingt mich jedoch diesmal darauf zu verzichten und mich hauptsächlich mit jenen leitenden Primitivfibrillen zu beschäftigen, welche bisher ganz übersehene, resp. verkannte Bestandtheile der Ascarismuskeln sind.

Was die Beschaffenheit der contractilen Primitivfibrillen betrifft, so will ich nur soviel mittheilen, dass die Goldchloridschnitte das im obigen Auseinandergesetzte vollkommen bestätigen. An Längsschnitten zeigen die contractilen Platten oder einzelne Fibrillen keine Spur einer Hintereinanderreihung von Waben; sie sind durch ihre ganze Dicke gleichmässig gefärbt, ebenso wie bei allen anderen Tinctionen, wo sie überhaupt namhaft gefärbt erscheinen. Querschnitte von Leisten, in welchen mehrere Primitivfibrillen hinter einander gereiht sind, können hier noch weniger als bei anderen Tinctionen den Eindruck einer Wabenreihe machen, da das Innere der Fibrille nur selten etwas heller aussieht als das Aeussere, was bei schwächeren Tinctionen öfters vorkommt. Dagegen können die Querschnittsbilder der einzelnen Fibrillen in der Leiste sehr oft ganz deutlich als solche erkannt werden, da sie gegen einander abgerundet, ja oft durch einen merklichen Zwischenraum von einander getrennt sind. In dieser perlschnurartigen Form, als eine kürzere oder längere Reihe rundlicher Körnchen, zeigt sich die Mehrzahl der Leisten in dem vorderen Körperende von Ascaris. Rohde betont wiederholt, dass an Stelle der radiären Anordnung und der rechteckigen Form seiner Muskelsäulchen besonders an der Aussenseite der Muskelfasern oft eine unregelmässige Anordnung und eine mehr isodiametrische Form tritt. An unseren Schnitten überzeugen wir uns davon, dass es sich hier um eine Umgruppirung der Primitivfibrillen, welche typisch radiäre Reihen bilden, handelt: die Reihen lösen sich bald ganz auf, bald treten rundliche oder anderswie geformte Gruppen an ihre Stelle. An den Muskelenden, wo das Lumen verschwindet, tritt an Stelle des röhrenförmigen Typus, nach dem Querschnitt zu urtheilen, scheinbar der der bündelförmigen Muskelspindel. (S. meinen bereits citirten Artikel über leitende und contractile Primitivfibrillen.)

Das Mark kann in einem und denselben Thier, meist in den verschiedenen Körpergegenden, aber auch an demselben Schnitt in zweierlei Weise erscheinen, wobei die leitenden Fibrillen gleich bleiben. Einmal erscheint das Mark als ein deutliches, feines Wabenwerk, dessen Maschen gegen die Peripherie zu an Feinheit im allgemeinen zunehmen. Die Wabenlumina sind von einer sehr wenig tingirten, nicht gekörnten, hyalinen Masse erfüllt. Ein anderes Mal erscheint der ganze Markraum

auf den ersten Blick vollkommen erfüllt von einer Menge verschieden grosser Körnchen, welche rosaroth gefärbt sind und das Licht ziemlich schwach brechen; nur mit Mühe erkennt man zwischen den Körnchen ein feines, plasmatisches Wabenwerk, obwohl die Linien von letzterem etwas dunkler als die Körnchen gezeichnet sind. Zwischen den beiden Zuständen kommen allerlei Uebergänge vor. Aehnliche zwei Zustände des Markplasmas habe ich auch bei Hirudineen sehr oft beobachtet. Nachdem ich mich überzeugt habe, dass es sich hier nicht um eine verschiedene Einwirkung des Reagens handelt, glaube ich sie als zwei verschiedene Functionszustände, vielleicht Ernährungszustände auffassen zu können, umsomehr da auch bei den einzelligen Drüsen der verschiedensten Wirbellosen zwei Functionszustände, nämlich der thätige (unentleerte) und der ruhende (entleerte, regenerirende) Zustand sich in derselben Weise morphologisch unterscheiden. Dasselbe fand ich sogar bei Zellkernen, z. B. gleich bei denen der Muskelzellen von Ascaris. Einmal sieht der Kern ganz so aus, wie es Altmann für seine Granulatheorie haben will: vollkommen erfüllt von runden Körnchen neben den ebenfalls vorhandenen Nucleolen; die Körnchen lassen sich bei verschiedenen Tinctionen (durch Goldchlorid ziemlich schwach) färben. Ein anderes Mal ist in dem entsprechenden Kern bei derselben Fixirung und Tinction keine Spur jener Granula vorhanden, sondern es sind im hellen Kernraum (ausser den Nucleolen) sich kreuzende und mit einander verschmelzende Fädchen ausgespannt, resp. giebt es ein Wabenwerk mit vollkommen hellen Lumina, wie es der Auffassung Bütschli's entspricht.

Bei jedem Aussehen des Markes findet man sowohl auf Quer- als auch auf Längsschnitten, aber nicht nothwendigerweisse in jedem Schnitt, mehr oder weniger, in manchen Schnitten ziemlich viel, sehr stark tingirte glänzende Punkte: die stark tingirten glänzenden Körnchen, welche Bütschli in dem bei ihm beinahe ungefärbten Mark erwähnt. Diese Körnchen resp. Punkte sind aber in der That Querschnitte von sehr dunkel tingirten dickeren oder dünneren Fibrillen. Oft genügt schon ein und derselbe 2 μ dicke Schnitt, um gekrümmt verlaufende Fibrillenstücke zu constatiren, welche ihr quer durchschnittenes Ende dem Beobachter zukehren; nicht selten verläuft die Fibrille, als solche sofort erkenntlich, eine lange Strecke in der Schnittdicke, um plötzlich, bei minimaler Hebung oder Senkung des Tubus, in Form eines glänzenden, beinahe schwarzen Punktes zu endigen und im nächsten Schnitt der Serie eventuell wieder in ein Fibrillenstück fortgesetzt zu werden.

Schon solche getrennte, in verschiedener Richtung getroffene

Fibrillenstücke haben einen durchaus anderen Charakter als die Punkte und die Strichlein, welche Rohde ganz aufs Gerathewohl in den Markraum seiner Muskelfasern hineinzeichnet[1]: sie sind meist viel stärker, viel schärfer gezeichnet, viel weniger zahlreich und stechen in meinen Präparaten, wie schon öfters betont, von dem übrigen Mark deutlich ab.

Rohde's vollkommen willkürliche Darstellung des Muskelmarkes ist weder der modernen histologischen Technik noch unseren gegenwärtigen optischen Hilfsmitteln würdig. Er zeichnet nicht das, was im Mark in der That zu sehen ist, sondern, da ihm seine Präparate wahrscheinlich nichts Deutliches, zum Zeichnen Geeignetes darboten, illustrirt er durch seine Darstellung des Markes blos seine eigene, subjective Anschauung. Zu seiner Entschuldigung mag es dienen, dass er hierbei nur dem Beispiele der meisten früheren, ja vieler gegenwärtiger Forscher folgt, die, sobald es sich um die Wiedergabe eines schwieriger zu entziffernden histologischen Charakters handelt, blos eine mehr oder weniger begründete Theorie in ihren Zeichnungen veranschaulichen. Man soll nur an die verschiedenen Darstellungen der sogenannten Punktsubstanz in den Ganglien der Wirbellosen denken: vollkommen genau und objectiv zu zeichnen war, wegen der ungenügenden Fixirung und Differenzirung des centralen Fibrillenverlaufes, ausserordentlich schwer, und wer es dennoch versuchte, dessen Zeichnung sah nichts Vernünftigem ähnlich; deshalb zeichnete z. B. Leydig und seine Anhänger eine Punktsubstanz, Nansen ein Geflecht von Röhren u. s. w. Für Rohde ist die centrale Summe der zwar complicirt, aber immer nach bestimmten Gesetzen und in ganz constanten Richtungen und Beziehungen verlaufenden leitenden Bahnen (die durch einzelne oder Bündel, resp. Röhrenwände bildende Primitivfibrillen dargestellt sind), trotz Golgi, Methylenblau und Goldchlorid immer noch eine Punktsubstanz. Deshalb ist es für ihn auch bei Ascaris ausgeschlossen, dass der Schlundring und die Längsnerven im wesentlichen aus Primitivfibrillen mit Individualität und ununterbrochenem Verlauf bestehen könnten; deshalb dürfen die die Muskelfasern mit dem Nervensystem verbin-

[1]) Was die Mikrophotogramme Rohde's und überhaupt alle photographischen Darstellungen histologischer Feinheiten, welche ich bisher gesehen habe, betrifft, so können diese heutzutage auch nur ganz ausnahmsweise als wissenschaftliche Belege angenommen werden, abgesehen davon, dass ein Präparat, in welchem die nöthigen Differenzirungen nicht vorhanden sind, auch in der Photographie nicht lehrreicher wird. In Rohde's Photogrammen ist nur seine mangelhafte Technik verewigt.

denden Fortsätze auch nur aus mit Hyaloplasma durchgetränktem Spongioplasma bestehen; deshalb konnte Rohde gar nicht daran denken, dass die Fibrillenstücke, welche er in seinen Schnitten, wenn auch nicht gehörig differenzirt, gewiss doch sehen musste, ein ununterbrochenes Ganzes zusammensetzende Theile von leitenden Primitivfibrillen sein können. Deshalb musste das Spongioplasma überall hineingezeichnet werden und, da bei Nacht alle Katzen grau sind, ist dieses Spongioplasma in den Hüllen der Ganglien, in den leitenden Bahnen, im Muskelmark, in der Subcuticula etc. etc. überall gleich.

Die in unseren Schnitten so scharf gezeichneten Fibrillenstämme verästeln sich nun im Mark der Muskelfasern in verschiedener Weise und gehen verschiedene Verbindungen mit anderen Fibrillen desselben Charakters ein. Oft setzt ein mittelstarker, etwa ½—1 μ dicker Stamm den ganzen Markraum des Querschnittbildes der Muskelfaser in schräger Richtung durch, wobei er, wenn er nicht ganz in der Ebene des Schnittes liegt, wenigstens aus den nächst benachbarten Schnitten der Serie sicher zu einem ununterbrochenen Ganzen zu ergänzen ist. Die feinen Endästchen dieser Fibrillen oder ihrer seitlichen Zweige begeben sich immer in radiärer Richtung in je einen Zwischenraum der contractilen Leisten und bilden so die schon erwähnten radiären Mittelfibrillen der Zwischenleisten der Rinde.

An diesen Endästchen befinden sich meist eine oder mehr Verdickungen. Die Verdickungen entsprechen jenen, welche man in den Längsschnitten an den Mittelfibrillen, an den longitudinalen Mittelfibrillen, der Zwischenleisten der Rinde, die ganz denselben Charakter wie die Endästchen, die radiären Mittelfibrillen, besitzen, nur noch etwas feiner sind, wahrnimmt. Auch an dem peripheren Ende des Endästchens befindet sich oft eine kleine Verdickung, oder es scheint mit einem deutlichen Pünktchen ohne sich zu verjüngen oder zu verdicken zu enden. In besonders günstigen Fällen glaube ich bemerkt zu haben, dass das Endpünktchen bei Heben oder Senken des Tubus trotz des Verschwindens des Aestchens selbst, im mikroskopischen Bilde in unveränderter Lage verblieb. Demnach ist das scheinbare periphere Ende des Aestchens an den Seitenflächen der Muskelfaser — denn an der äusseren Kante derselben endigen sie nicht einmal scheinbar an der Aussengrenze der contractilen Rinde — blos die Umbiegungsstelle, wo die radiäre Mittelfibrille in die longitudinal gerichtete Mittelfibrille übergeht; und auch die Verdickungen sind Stellen, wo sich die longitudinalen und radiären Mittelfibrillen

treffen oder wo sie in einander übergehen, resp. mit einander durch die Perifibrillärsubstanz verkittet werden, welche an diesen so dünnen Primitivfibrillen in situ anderswo kaum nachzuweisen ist[1].

Anders verhalten sich die radiären Endverzweigungen der im Marke verlaufenden und sich verästelnden Fibrillen, kurz bezeichnet die radiären Mittelfibrillen, auf der äusseren Kante der Muskelfaser[2]. Hier sind sie meist etwas stärker als auf den Seiten; sie passiren alle die Aussengrenze der contractilen Rinde, nachdem sie, wie es scheint, wenigstens eine Elementarfibrille als longitudinale Zwischenfibrille rechtwinkelig abgegeben haben. Sie begeben sich bald in gerader Linie, radiär oder schräg, bald seitwärts umgebogen in die Subcuticularschichte hinein, wo sie meist als deutliche Fibrillen eine Strecke weit zu verfolgen sind, um bald mit einer starken Circularfibrille der Subcuticula zu verschmelzen oder sich mit einer feineren Fibrille der Subcuticula zu vereinigen, welche dann ihrerseits mit mehreren gleichen Fibrillen vereinigt eine stärkere Subcuticularfaser zusammenzustellen hilft. Gelegentlich ist die aus der Rinde herausgetretene radiäre Zwischenfibrille nicht weiter zu verfolgen, sie hört im Schnitt plötzlich auf; offenbar hat sie sich in diesem Fall anstatt seitwärts nach oben oder unten umgebogen und wurde durchschnitten. Oft sieht man dagegen an einer Kante der Muskelfaser oder auch gleichzeitig an beiden die aus der Rinde herausgetretenen radiären Mittelfibrillen, schräg nach aussen gerichtet, convergiren, sich zu einem conisch ausgezogenen Bündel vereinigen, welches sich zu einer stärkeren Faser verdichtet und sich als Circulärfaser der Subcuticula fortsetzt.

Verbindungen des Markes durch die Zwischräume der Rinde mit

---

[1]) In einem Schnitte von 2 bis 3 μ Dicke ist schon bei verschiedener Einstellung in jedem Zwischenraume eine Radiärfibrille aufzufinden, was ihrer im vorigen Capitel mitgetheilten Entfernung hinter einander vollkommen entspricht. An 1 μ dicken Schnitten ist dagegen nur in einem Theile der Zwischenräume die Mittelfibrille zu sehen, auch dort nur dann vollkommen, wenn auch die Schnittrichtung zutrifft. Dasselbe gilt für die longitudinalen Mittelfibrillen.

[2]) Ein Heraustreten der Radiärfibrillen über die Grenze der Rinde habe ich auch an der Seitenwand der Muskelfasern, jedoch sehr selten, bemerkt; auch sah ich ein Uebergehen solcher Fibrillen in den nächsten Zwischenraum der benachbarten Muskelfaser. — Dass die leitenden Fibrillen in radiärer Richtung in dem Zwischenraum von zwei Muskelzellen der Subcuticula zugestrebt hätten, habe ich an meinen Schnitten nie gesehen.

der Subcuticula hat auch Rohde beobachtet und vielfach abgebildet. Nach ihm sollte aber das unter dem Namen von Interfibrärmasse durch die Zwischenräume hervortretende Spongioplasma des Markes in die spongioplasmatische Grundsubstanz, in die einheitliche Plasmamasse der Subcuticula übergehen. Auch diese Verbindungen zeichnet er mit denselben willkürlichen Pünktchen und Strichlein wie das Mark einerseits und die „Plasmamasse" der Subcuticula anderseits. Die Photogramme, durch welche er seine Ansicht erhärten will, beweisen eben nur, dass man in den mikroskopischen Bildern, welche Rohde vorlagen, auch nichts Rechtes sehen konnte. Dass es in der Subcuticula ausser der spongioplasmatischen Grundsubstanz doch auch Fibrillen mit einer gewissen Individualität giebt, welche etwas anderes sind als das spongioplasmatische Geflecht seiner Nervenfasern, das musste auch Rohde erkennen; deshalb dürfen aber diese Fibrillen nichts anderes als contractile Fibrillen sein, ebenso wie, für Rohde, in den motorischen Nervenfasern von Amphioxus, deren Beschaffenheit aus individuellen Fibrillen eben zu unleugbar ist.

Die Fibrillen, deren Endverzweigungen die radiären und longitudinalen Zwischen- oder Mittelfibrillen sind, können in verschidener Weise innerhalb eines eben untersuchten Querschnittes in den Markraum eintreten, aber immer nur von der nicht contractilen Seite der Muskelwand her, je nachdem sich Markbeutel oder Fortsätze derselben, resp. Verästelungen von letzteren in dieser oder jener Weise an die Muskelfaser ansetzen. Oft erscheinen die radiären Mittelfibrillen als einseitliche Aeste von Fibrillen, welche hart an der Innengrenze der Rinde, mit dieser parallel verlaufen. Sie kommen entweder aus dem Lumen des Markbeutels oder von der Innenfläche der Markbeutelwand, an die Peripherie des Markes angeschmiegt her, was direct zu verfolgen ist.

Von woher aber hat sie der Markbeutel? Eine Antwort auf diese Frage kann in verschiedener Weise gefunden werden. Eine besonders frappante Antwort geben Querschnitte des Körpers, welche gerade durch den Schlundring gehen. Hier legen sich wie bekannt die in derselben Höhe befindlichen Muskeln mit ihrem Markbeutel direct an den Schlundring an. Etwas tiefer befindliche Muskeln senden ihren (oder nicht selten zwei, resp. mehr) Markbeutelfortsatz heran.

Nun muss ich, obwohl ich mich hier so weit als möglich der Schilderung des Nervensystems von Ascaris enthalten will, zu allererst betonen, dass ich den Schlundring in meinen Präparaten, in Gegensatz zu Rohde's Anschauung, lediglich aus einer Anzahl circulär gerichteter Fibrillenbündel bestehend gefunden habe, deren einzelne Fibrillen, ob-

wohl sie ziemlich wellig verlaufen und deshalb stellenweise aus dem Schnitt verschwinden, um aber in dem nächstfolgenden aufgefunden zu werden, eine zweifellose Individualität und Continuirlichkeit bezeugen. Sie sind ziemlich dünn, jedoch sehr scharf und dunkel gezeichnet. Oberflächlich wird der Schlundring mit der in mehrere Lamellen gespaltenen Interstitialmembran und zwischen deren Lamellen mit einer Schichte von Interstitialmuskeln bedeckt, deren Fibrillen auch im Schnittbilde gar nicht mit den Fibrillen des Schlundringes, hier wohl sicher leitenden Primitivfibrillen, verwechselt werden können.

Mehrere (die meisten) Bündel von Pimitivfibrillen biegen ventralwärts, andere dorsalwärts und einige seitwärts ab, um in die entsprechenden Längswülste einzutreten und hier mit der grössten Anzahl ihrer Primitivfibrillen einen weiteren longitudinalen Verlauf anzunehmen. Nunmehr erscheinen die aus dem Schlundring herausgetretenen Fibrillenbündel in den folgenden Schnitten in den Querschnitten der betreffenden Nerven. Die Primitivfibrillen, welche in diese eingehen, vereinigen sich vorläufig zu mehreren, und deshalb erscheinen die Querschnitte der Primitivfibrillen in den Längsnerven als grössere stark glänzende, dunkle Punkte, als es den einzelnen Primitivfibrillen des Schlundringes, wie man sich auf Längschnitten durch das vordere Körperende überzeugen kann, entsprechen würde. Eine Anzahl der Primitivfibrillen der aus dem Schlundring herausgetretenen Bündel trennt sich von den anderen, biegt zuvörderst nicht um, sondern geht durch den betreffenden Längswulst schon in der Höhe des Schlundringes in die Subcuticula hinein. Meist vereinigen sich dann in der Subcuticula mehrere solche leitende Primitivfibrillen, biegen seitwärts um und bilden so eine dickere circuläre Subcuticularfaser. Wieder andere, meist ganz schwache Primitivfibrillenbündel biegen direct in einen dem Schlundring angelegten Markbeutel oder in einen Markbeutelfortsatz ein. Hier werden sie zu jenen Fibrillen, deren Verlauf wir bis in ihre Endästchen, welche die Mittelfibrillen der Muskelrinde sind, geschildert haben. Nahm ich den Abbe'schen Zeichenapparat bei sehr guter Beleuchtung zu Hilfe, so genügte schon die Vergleichung einiger hinter einander folgender Schnitte aus der Höhe des Schlundringes, um den directen Uebergang der Mittelfibrillen in leitende Primitivfibrillen des Schlundringes festzustellen. Leider kann ich von diesen Abbildungen aus äusseren Gründen diesem Artikel keine beigeben, werde es aber nicht versäumen, sie gelegentlich bei der Schilderung des Nervensystems von Ascaris zu veröffentlichen.

Durch das Mitgetheilte ist aber auch ein directer Uebergang von Subcuticularfasern herstellenden Elementarfibrillen in die der leitenden Primitivfibrillen des Schlundringes bewiesen. Anderseits sah ich wiederholt, besonders im vorderen Körpertheile, dass starke Subcuticularfasern, z. B. Circulärfasern, in einen der Seitenwülste eintretend, Ganglienzellen zugeeilt sind. In die Nähe derselben angekommen, strahlten die sie bildenden feineren Primitivfibrillen, vielleicht schon die Elementarfibrillen, trichterförmig auseinander, nahmen die Ganglienzelle in ihre Oeffnung und umgaben sie ganz in der Weise, wie ich es bei Hirudineen wiederholt geschildert habe.

Auf die Thatsache, dass die Markbeutelfortsätze auch in tieferen Körpergegenden leitende Primitivfibrillen den Muskeln zuführen, und dass sie diese grösstentheils von den Längsnerven der Medianwülste her bekommen: will ich diesmal nach dem Obigen nicht mehr näher eingehen. Der Uebergang der leitenden Primitivfibrillen jener Nerven in die Fibrillen der Markbeutelfortsätze, welche in ihren verjüngten Abschnitten ganz den Charakter der Nerven meines bündelförmigen Typus besitzen, um weiter gegen den Markbeutel zu mehr in den röhrenförmigen überzugehen, ist ebenfalls direct nachzuweisen: Bütschli's frühere Vermuthungen sind also in dieser Hinsicht vollkommen bestätigt. Die in den Fortsatz eingelenkten Primitivfibrillen der Nerven werden nicht selten sofort zu einer einheitlichen dicken Fibrille zusammengedrängt, welche anfangs eine solide Achse des Fortsatzes bildet. Später löst sich diese Achse wieder in dünnere Fibrillen auf, was auf Schnittserien unschwer zu controliren ist. Vielleicht ist sie gerade jener solide Zapfen, welcher nach Rohde aus dem Fortsatz in das Hyaloplasma der Nerven hineinragt. Mir genügt diesmal das dritte Element des Markes der Ascarismuskelfasern und seine Beziehungen zu den Zwischenräumen zu Butschli's Mittellinie gezeigt zu haben.

Nun noch einige Worte über die Zwischenleisten!

Welche Fixirung und Tinction man auch anwende, so ist in den Zwischenräumen des Querschnittes wie auch des Längsschnittes ausser der Zwischenfibrille und ihren Verdickungen keine nahmhafte Structur wahrzunehmen. In den meisten Fällen sind einige feine Körnchen, aber nur mit den stärksten Vergrösserungen sichtbar: diese Körnchen sind die Ueberreste der sehr wasserreichen Grundsubstanz nach der Entwässerung des Gewebes. Wir haben sie im vorigen Capitel nach Müller'scher Flüssigkeit und Tinction in wässerigem Hämatoxylin in einem etwas gequollenen Zustande vollkommen structurlos, schwach tingirt kennen gelernt. Schnitte aus Muskeln, welche bis

auf das Entwässern für die Einbettung ganz in der letzteren Weise behandelt werden, zeigen an ihrer Stelle ein ganz geringes, sehr feinkörniges Coagulum. Fixirungen, welche im Stande sind auch ziemlich dünne Eiweisslösungen in hyalinem Zustande erstarrt zu behalten (z. B. 1 Th. Eisessig und 2 Th. 10procentige Sublimatlösung in Alkohol absolutus; weniger sicher auch einfacher Sublimat-Eisessig: 3 Th. 5procentige Sublimatlösung und 1 Th. Eisessig), erhalten auch die Grundsubstanz der Zwischenräume vollkommen hyalin, structurlos. – Eine Wabenstructur der Zwischenräume ist immer nur Täuschung, welche höchstens gelegentlich auf künstlicher Vacuolisirung der sehr wasserreichen Grundsubstanz, besonders nach essigsäurehaltigen Fixirungsflüssigkeiten, beruhen kann.

Wenn Zwischenleiste und contractile Leiste dieselbe Wabenstructur besitzen würden, so müssten sie an ungefärbten Paraffinschnitten, welche man trocken in Luft untersucht, einander ziemlich ähnlich aussehen. Das ist aber nicht der Fall. Ich habe aus meinem Sublimatalkoholmaterial 1 bis 2 μ dünne Paraffinschnitte gemacht und diese mit destillirtem Wasser auf dem Objectträger nach dem Vorschlage und mit den Vorsichtsmaassregeln Heidenhain's[1] befestigt. Nach 24stündigem Verweilen im Brütofen bei 35° C wurde das Paraffin durch Einlegen in Chloroform entfernt. Ich liess das Chloroform an der Luft verdunsten, legte das Deckglas auf und umrahmte mit Paraffin vorsichtig, damit es nicht bis zum Schnitt vordringe, und verstärkte den Rahmen durch Ueberziehen mit einer Lösung von feinem Siegellack in Alkohol absolutus. So war der Schnitt absolut trocken, in trockener Luft eingeschlossen. Kein Körnchen hatte seine Lage verlassen, die Anordnung und Form der contractilen Platten war wie in den besten anderen Präparaten. Die contractilen Leisten erschienen sehr glänzend, hell, stark brechend, homogen, jedoch oft mit unterscheidbaren Primitivfibrillen in dem Querschnitt; das viel weniger helle Mark zeigte die Wabenstructur, so gut es nur möglich war; dagegen konnte ich in den dunklen Zwischenräumen, in den Zwischenleisten bloss feinste Körnchen von sehr geringer Lichtbrechung wahrnehmen. Wegen des grossen Contrastes zwischen den glänzend hellen contractilen Leisten und den dunklen Zwischenräumen war ihre charakteristische, alternirende radiäre Anordnung (— die Schnitte waren aus dem Mittelkörper —) ganz besonders auffällig. Bei auffallendem Lichte waren im Gegentheil das Mark und die Zwischenräume weisslich glänzend, letztere mit jenen feinsten Körn-

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 201.

chen, die contractilen Leisten aber eher dunkel. Daraus geht glaube ich sicher genug hervor, dass die contractilen Leisten eine glasartig homogene, sehr resistente Substanz, ohne irgend welche Wabenlumina (d. h. grössere Dichtigkeitsunterschiede innerhalb ihrer Substanz) sind, und die Zwischenleisten, die sarkoplasmatischen Wabenreihen Bütschli's eine ganze andere Beschaffenheit als erstere haben müssen. Dass diese Beschaffenheit dennoch auch keine Wabenstructur ist, haben wir ebenfalls gezeigt. — Wir könnten — und wollten auch ursprünglich — noch eine ganze Reihe anderer Versuche, die dasselbe beweisen, mittheilen; das bereits Mitgetheilte muss jedoch diesmal genügen.

Meine weiteren Beobachtungen über die Musculatur von Ascaris, namentlich über die Muskelfasern der Eingeweide, welche besonders in vergleichend histologischer Hinsicht sehr interessant sind, werde ich bei einer anderen Gelegenheit schildern. Ebenso auch Genaueres über das Nervensystem, wobei ich auch meine über die im Obigen beschriebenen Verhältnisse gemachten Abbildungen veröffentlichen werde. Letzteres konnte diesmal deshalb nicht geschehen, weil dadurch mein Artikel die Grenzen, welche sich diese lediglich für die mikroskopische Technik bestimmte Zeitschrift zu setzen hat, zu weit überschritten hätte.

Zum Schluss will ich dagegen die Längsmuskelzelle, die typische Muskelspindel von Ascaris, Lumbricus und den Hirudineen gegenüber, im Folgenden kurz charakterisiren.

Die Längsmuskelzelle von Ascaris ist eine Muskelspindel des röhrenförmigen Typus mit besonders umfangreichem protoplasmatischen Theil. Dem entsprechend ist das Protoplasma durch Ansammlung von sehr viel Zellsaft in hohem Grade gelockert, in mannigfaltig verlaufende Züge vertheilt und ist bloss an der Peripherie und um den Kern herum etwas dichter. Der Kern befindet sich im Lumen des Schlauches durch zustrahlende Protoplasmazüge schwebend erhalten. In der Schlauchwand befinden sich nicht rund herum, sondern — auf die natürliche Lage im Körper bezogen — bloss seitlich und nach aussen contractile Primitivfibrillen. Diese sind in eine an und für sich structurlose Grundsubstanz, wahrscheinlich aus eingedicktem Zellsaft eingebettet, in von einander mehr oder weniger entfernten radiären Reihen angeordnet und so zu mehr oder weniger hohen Leisten verkittet; sie verlaufen im allgemeinen longitudinal, gruppenweise in etwas verschiedenen Richtungen; sie sind sehr verschieden lang, alle viel kürzer als die Muskelspindel. Nach innen wird die stark aufgebauchte Wand des Schlauches, welche einen beutelförmigen gegen die Körperhöhle zu gerichteten Anhang trägt, von derselben Grundmasse wie seitlich und nach aussen gebildet, welche sich

in sehr dünner Lage zu einer unansehnlichen, structurlosen Membran erhärtet hat. Gestärkt wird dieser Wandtheil durch innen darangelagerte leitende Primitivfibrillen, welche der meist zipfelförmig in Querfortsätze ausgezogene Markbeutel von dem Nervensystem empfängt. Diese leitenden Primitivfibrillen verlaufen, sich verflechtend und verzweigend, in dem Markraume als Achsen der Protoplasmazüge; sie zerfallen, indem ihre Aeste dem contractilen Wandtheile zueilen, in dünnste Fibrillen, welche sich in radiärer Richtung, in der Mitte zwischen je zwei contractilen Leisten, in die Zwischenräume begeben. Dort senden sie longitudinal verlaufende Elementarfibrillen ab, biegen an den Seitentheilen des Muskels meist selbst um, an der Aussenseite dagegen setzen sie sich in die leitenden Fibrillen der Subcuticularschichte fort.

Demnach unterscheidet sich die Hirudineenmuskelzelle von der von Ascaris wesentlich bloss dadurch, dass sie erstens allseitig von contractiler Substanz umschlossen ist, dass zweitens in der letzteren durch die relativ viel zahlreicher entwickelten contractilen Primitivfibrillen die Zwischensubstanz beinahe ganz verdrängt ist und drittens, dass ihre Innervirung durch eine viel geringere Anzahl leitender Elementarfibrillen erfolgt. Der Hirudineenmuskelzelle gegenüber ist wieder die Lumbricusmuskelzelle dadurch gekennzeichnet, dass sie auch nicht allseitig von leitender Substanz umgeben ist, selbst wo sie, wie in den Muskeln des Oesophagus, der Ringmusculatur etc., auch röhrenförmig erscheint; ihr Kern liegt meist in der Spalte, wo sich ihre contractile Rinde öffnet. Dadurch dass diese Oeffnung immer grösser wird und sich die Rinde zu einer Platte ausglättet, welcher der Kern sammt plasmatischem Theile seitlich aufliegt, entsteht die andere Form der Muskelzellen von Lumbricus, nämlich die Muskelzelle der Längsmusculatur. Die Anordnung der contractilen Primitivfibrillen in radiäre Leisten ist bei allen diesen Muskelformen die typische, wenn auch nicht ausschliessliche.

Kolozsvár, den 23. Juli 1893.

[Eingegangen am 26. Juli 1893.]

Referate und Besprechungen.

1. Lehr- und Handbücher.

Czapski, S., Theorie der optischen Instrumente nach Abbe. (Sonderdruck aus dem Handbuch der Physik von A. Winkelmann, Bd. II). Breslau (Trewendt) 1893. 292 pp. 8° m. 94 Figg.

In dem vorliegenden Buche hat sich Verf. der dankenswerthen Aufgabe unterzogen, von der bisher nicht im Zusammenhang publicirten Abbe'schen Theorie der optischen Instrumente eine in allen Einzelheiten völlig ausgearbeitete, abgerundete Darstellung zu geben. Obwohl nun dieses Werk seiner ganzen Anlage nach in erster Linie für Physiker berechnet ist, dürfte doch ein Hinweis auf dasselbe an dieser Stelle umsomehr geboten erscheinen, als gerade die Mikroskopie der von Abbe geleiteten Zeiss'schen optischen Werkstätte, zu deren wissenschaftlichen Mitarbeitern auch der Verf. gehört, die grössten Fortschritte verdankt.

Das Wesen der von Abbe zuerst angewandten Behandlungsweise der Theorie der optischen Instrumente wird nun vom Verf. dahin charakterisirt, dass Abbe „bei der Ableitung der allgemeinen Gesetze der optischen Abbildung alle Voraussetzungen über die Verwirklichung der letzteren zunächst ganz bei Seite liess". Abbe konnte nämlich nachweisen, dass „alle die Sätze, welche die Lagen- und Grössenverhältnisse optischer Bilder betreffen, sowie die dabei aufgestellten Begriffe (der Brennweiten, Brennpunkte und sonstigen Cardinalelemente) ihrem Wesen nach gänzlich unabhängig sind von den physikalischen und geometrischen Bedingungen ihres Entstehens; dass sie nichts anderes sind, als der Ausdruck mathematisch nothwendiger Beziehungen, die sich überall da vorfinden müssen, wo auf irgend eine Weise zwei Raumgebiete in solche Beziehungen zu einander treten, dass eine optische Abbildung des einen in den anderen stattfindet".

Abgesehen von der hierauf basirten von der bisherigen ab-

weichenden Behandlungsweise der allgemeinen Abbildungsgesetze ist nun aber die Theorie der optischen Bilderzeugung auch in manchen specielleren Theilen in so bedeutender Weise durch Abbe gefördert worden, dass eine zusammenfassende Darstellung der Abbe'schen Untersuchungsergebnisse gewiss sehr erwünscht erscheinen musste. Uebrigens haben die Abbe'schen Anschauungen doch nur den allgemeinen Gang des vorliegenden Werkes beeinflusst, die Ausarbeitung der einzelnen Theile desselben ist lediglich das Verdienst des Verf.

Zur allgemeinen Orientirung über den Inhalt des Werkes sei noch erwähnt, dass Verf. nach einer allgemeinen Einleitung, in der namentlich die methodische Berechtigung der „geometrischen" Optik und die allgemeinen Theoreme über Reflexion und Brechung behandelt werden, im zweiten Abschnitte eine rein geometrische Theorie der optischen Abbildung entwickelt. Es folgt sodann in Abschnitt 3 bis 5 die Realisirung der optischen Abbildung und eine ausführliche Behandlung der Theorie der sphärischen und chromatischen Aberration. In Abschnitt 6 behandelt Verf. die optische Wirkung von Prismen und Prismensystemen, im Abschnitt 7 die Begrenzung der Strahlen und die von ihr abhängigen Eigenschaften der optischen Instrumente.

In dem speciellen Theile bespricht Verf. sodann zunächst die Projectionssysteme, darunter auch das Auge, und darauf die Lupe, das zusammengesetzte Mikroskop und das Fernrohr. Zum Schluss werden die Methoden zur empirischen Bestimmung der Constanten der optischen Instrumente erörtert.

In dem speciell das Mikroskop behandelnden Theile (p. 212—247) bespricht Verf. zunächst die Vorzüge des zusammengesetzten Mikroskops vor dem einfachen, den Strahlengang und die Strahlenbegrenzung im Mikroskop und die Anforderungen an die dioptrischen Leistungen von Objectiv und Ocular. Eine eingehende Behandlung erfahren sodann die Aberrationen weitgeöffneter Büschel, der Einfluss, den die Aberrationsreste von Objectiv und Ocular auf die Bildgüte ausüben können und die Mittel zur Compensirung derselben. Zum Schluss giebt Verf. einen kurzen Ueberblick über die historische Entwicklung der hauptsächlichsten Constructionstypen des Mikroskops.

Hervorheben möchte ich zum Schluss noch, dass die Abbe'sche Theorie der secundären Abbildung in dem vorliegenden Buche leider nicht berücksichtigt ist. Verf. stellt jedoch in Aussicht, in einem besonderen Bändchen, das er binnen Jahresfrist abgeschlossen zu haben hofft, eine entsprechende Bearbeitung dieser Theorie folgen zu lassen.

A. Zimmermann (*Tübingen*).

2. Mikrophotographie.

Referent Dr. R. Neuhauss in Berlin.

Bousfield, E., Guide to the science of photomicrography. London (Churchill) 1892. 174 pp. 8° w. 34 figgs a. 1 plte. 6 sh.

Der zuerst im Jahre 1887 erschienene Guide to the science of photo-micrography liegt jetzt in zweiter, stark vermehrter Auflage vor. Aus dem dünnen Heftchen ist ein ziemlich umfangreicher Band geworden, in welchem der Verf. den weitschichtigen Stoff übersichtlich und mit guter Sachkenntniss behandelt. Nicht uninteressant sind die ziemlich zahlreichen Abbildungen von Mikroskopen und mikrophotographischen Apparaten, welche die englischen Mechaniker auf den Markt bringen. Sie beweisen, dass man in England immer noch ausserordentlichen Werth auf ein möglichst complicirtes Aeusseres legt. Man betrachte nur die unglaublichen Ungethüme auf p. 19, 20, 37 und 39! Es muss lange Uebung erfordern, um in der Unzahl von Schrauben und Schräubchen, welche das einem Riesenteleskop gleichende Mikroskop bedecken, sich zurechtzufinden. Wie vortheilhaft sticht von diesen aufgeputzten Modepuppen das klassisch einfache Gestell von Zeiss (p. 40) ab! Wir wollen aber nicht verschweigen, dass der Autor den in Deutschland üblichen einfachen Hilfsmitteln volle Gerechtigkeit widerfahren lässt. Dem Buche sind auf einer Tafel sechs wohlgelungene Lichtdrucke beigegeben.

Köhler, R., Application de la photographie aux sciences naturelles. Paris (Masson) 1892, 200 pp. 16°.

Vorliegendes Werk ist mit grossem Talent — abgeschrieben, und zwar von dem „Lehrbuch der Mikrophotographie“ des Ref.[1] Der Herr Franzose mit dem echt deutschen Namen legte dabei eine auf fortgesetzte Uebung deutende Gewandtheit an den Tag, um die ihn mancher „Bearbeiter“ von fremdländischen Romanen und Dramen beneiden könnte. Vor allem verstand er es, durch kleine Verschiebungen, Abänderungen und grosse Streichungen seinem Machwerk den Anstrich der Ursprünglichkeit zu geben und einen unmittelbaren Zusammenstoss mit dem Strafrichter zu vermeiden.

[1]) Neuhauss, R., Lehrbuch der Mikrophotographie. Braunschweig (Bruhn) 1890.

Schon die Anordnung des Stoffes in den beiden Werken zeigt eine geradezu rührende Uebereinstimmung. Eine Nebeneinanderstellung der beiden Inhaltsangaben überhebt uns aller weiterer Bemerkungen:

Neuhauss.	Köhler.
1. Der mikrophotographische Apparat.	1. Appareils.
2. Objective und Oculare.	2. Objectifs et oculaires.
3. Die Lichtquelle.	3. Eclairage. Sources lumineuses.
4. Die Beleuchtung.	4. Préparations.
5. Vorrichtung für besondere Zwecke.	5. Méthodes microphotographiques spéciales.
a) Objecte in flüssigen Medien.	a) Photographie microscopique instantanée.
b) Embryonale Schnittreihen.	b) Épreuves stéréoscopiques.
c) Augenblicks-Aufnahmen.	c) Microphotographie à la lumière polarisée.
d. Aufn. mit polarisirtem Licht.	d) Microspectrophotographie.
e) Spectroskopische Aufnahmen.	
f) Stereoskopische Aufnahmen.	
6. Das negative Bild.	6. Operations. (Plaques sensibles; opérations photographiques etc.).
7. Das positive Bild.	
8. Verschiedenes.	
a) Präparate.	
b) Bedeutung der Mikrophotographie.	
c) Mikrophotogramme.	

Um also äusserlich einige ganz nebensächliche Abweichungen herbeizuführen, fasst Köhler die beiden Capitel drei und vier des deutschen Originals in einem Abschnitt zusammen, nimmt im folgenden Capitel Dinge, die wir erst am Schluss behandelt haben und bespricht in Capitel 6 den Inhalt der beiden deutschen Abschnitte 6 und 7. Aber — Gott bewahre — wie könnte ein Franzose, der ja, selbst wenn er der Schlechtesten Einer wäre, nach dem Ausspruche des grossen Panama-Lesseps immer noch tausend Mal mehr gilt, als der beste Deutsche, einen Diebstahl bei deutschen Autoren begehen! Es ist doch klar, dass zwei Menschen, wenn sie ein Gebiet, über welches sie ein Buch schreiben, vollständig beherrschen, den Stoff in genau gleicher Weise anordnen, und, sobald sie nur die nöthige Seelenverwandtschaft haben, sich genau derselben Ausdrücke bedienen müssen! Diese Seelenverwandtschaft scheint denn auch in ausgiebigstem Maasse zwischen Neuhauss und Köhler zu bestehen. Von den zahllosen Proben einer beinahe gänzlichen Uebereinstimmung wollen wir nur Folgendes festnageln:

Neuhauss p. 137—138.

Selbstverständlich sind die beschriebenen Beleuchtungsmethoden[1] nur beim Gebrauch von Objectiven mit grosser Brennweite anwendbar. Für stärkere Objective würde . . . . bei dem kurzen Abstande vom Object das Licht gehindert werden, auf das Präparat zu fallen.

Um diese Schwierigkeiten zu beseitigen, griff man zu einer eigenartigen Beleuchtung, bei der das Licht von unten kommt und dennoch eine Beleuchtung . . . . . mit auffallendem Licht herbeiführt. Der Gedanke . . . . rührt von Wenham her. Derselbe befestigte mit Canadabalsam an der Unterseite des Objectträgers die Hypotenusenfläche eines rechtwinkligen Prismas P. Hat die ganze durchsichtige Masse vom Prisma bis zum Deckgläschen einen ziemlich gleichen Brechungsindex, so wird ein Strahlenbündel, welches auf eine der dem rechten Winkel des Prismas angehörigen Seiten senkrecht fällt, an der Oberseite des Deckgläschens totale Reflexion erleiden und das Object von oben her erleuchten. . . . . Wenham ersetzte später das Prisma durch eine parabolische Linse, deren abgeschliffene Spitze . . . . . mit dem Objectträger verbunden und deren . . . . . Mitte durch eine schwarze Scheibe bedeckt wurde.

Köhler p. 93—94.

L'éclairage à l'aide du miroir de Lieberkuhn ou de la lentille de Moitessier ne s'applique qu'aux cas où l'on se sert d'un objectif à long foyer, car si ce foyer était court l'objectif se trouverait assez rapproché de l'objet pour intercepter tous les rayons incidents.

Si l'on voulait obtenir l'éclairage à la lumière réfléchie d'objects transparents . . . . . on aurait recours à un disposition tout différent et dont le principe est dû à Wenham. On colle au baume de Canada, à la face inférieure du porte-objet, un prisme triangulaire à angle droit P, par sa face hypoténuse. Si l'objet se trouve inclus dans un médium dont l'indice est égal à celui du prisme et du porte-objet, les rayons qui tombent perpendiculairement sur les deux faces du prisme traverseront en ligne droite tout l'ensemble jusqu'au couvre-objet, sur la surface supérieure duquel ils subissent la réflexion totale, et d'où ils reviennent ensuite sur objet qu'ils éclairent comme s'ils venaient directement d'en haut. Wenham a remplacé ce prisme par une lentille parabolique, dont l'extrémité est coupée de manière à former une surface plane dont le milieu est occupé par un disque noirci.

Ganz nett ist auch Folgendes:

Neuhauss p. 48—49.

Der Optiker berechnet seine Objective für eine bestimmte Tubuslänge, auf dem europäischen Festlande in der Regel für eine solche von 160 mm . . . . . in England . . . . . für eine solche von 250 mm. Nur für diese Bildabstände sind die Linsen sphärisch

Köhler p. 47.

Les objectifs microscopiques . . . . sont corrigés pour une longueur de tube déterminée (160 mm sur le continent, 250 mm en Angleterre), et c'est à cette distance de l'objet seulement qu'ils fournissent une image parfaitement nette, exempte d'aberrations

[1]) Wie aus den vorhergehenden Zeilen ersichtlich, der Lieberkühn'sche Spiegel und die Linse von Moitessier.

und chromatisch corrigirt. Entwirft man das Bild auf einer Platte, welche sich in grösserem Abstande vom Object befindet, so lässt die Zeichnung . . . . . zu wünschen übrig.

chromatique et sphérique. C'est donc à cette distance de la préparation . . . qu'il faudrait placer la plaque sensible pour obtenir un bon cliché.

Doch begnügen wir uns mit diesen Stichproben! Wollten wir Alles, was der französische Autor vom deutschen abgeschrieben hat, hier aufzählen, so müsste beinahe das ganze Opus zum Abdruck kommen. Nicht unerwähnt möge bleiben, dass dem Herrn Franzosen das fatale Missgeschick passirte, verschiedene, in dem „Neuhauss" vorhandene Irrthümer ins Französische zu übertragen. Hätte doch der Verf. lieber an diesen Stellen als an anderen seinem Talente, Wichtiges und Unwichtiges wegzulassen, freien Spielraum gewährt! Doch wollen wir in Bezug auf diese Punkte vorläufig noch über genauere Einzelheiten Stillschweigen bewahren, damit Köhler erst nach dem Erscheinen der zweiten deutschen Auflage eine verbesserte zweite Auflage seines Buches in die Welt setzen kann.

Nach alledem begreifen wir nunmehr, weshalb zwei sehr ehrenwerthe französische Herren, die sich redlich bemühten, eine legale Uebersetzung des „Neuhauss" zu Stande zu bringen, in Frankreich keinen Verleger finden konnten. Es ist ja viel praktischer, deutsche Werke einfach abzuschreiben, als sich das Uebersetzungsrecht zu erkaufen.

Nachdem sich Köhler im ersten Theile seines Buches durch den „Neuhauss" hindurchgequält hat, versucht er im zweiten noch einige andere Abschnitte der auf die Naturwissenschaften angewandten Photographie zu besprechen, z. B. Kehlkopf-Photographie, Photographie des Augenhintergrundes, makroskopische Reihenaufnahmen von sich bewegenden Thieren und Menschen u. s. w. Unsere beschränkte Zeit erlaubt es nicht, nachzuspüren, mit welchen älteren Autoren sich hier eine mehr oder minder ausgeprägte Seelenverwandtschaft nachweisen lässt. Beinahe will es uns scheinen, als ob Köhler hier auch seine eigenen Landsleute gerupft habe. Beim Capitel der Reihenaufnahmen spricht er nämlich immer von den Arbeiten des Amerikaners Muybridge und des Franzosen Marey, während er den Namen unseres Anschütz, der auf diesem Gebiete die grössten Verdienste hat und dessen Leistungen alles Andere bei weitem übertreffen, nur einmal (p. 162) ganz beiläufig erwähnt. Da nun aber auch andere französische Autoren sich über Anschütz' Verdienste ausschweigen, so kann Köhler nur von seinen Landsleuten abgeschrieben haben. In jeder deutschen Quelle würde er dem Namen Anschütz recht häufig begegnet sein.

Karg, C. und **Schmorl, G.,** Atlas der pathologischen Gewebelehre in mikrophotographischer Darstellung. Leipzig (Vogel) 1893.

Das im Erscheinen begriffene Werk von Karg und Schmorl beweist von neuem, dass die Mikrophotographie berufen und fähig ist, in anatomischen Werken die bisher beinahe ausschliesslich zur Illustration verwendete Zeichnung zu verdrängen. Die von den äusserst geschickten Verff. gelieferten Bilder, welche sich in den verschiedensten Vergrösserungen bewegen, sind so anschaulich wie es nur die besten Zeichnungen sein können. Allerdings kommt der Sache hierbei zu Gute, dass auch die zur Aufnahme verwendeten Präparate musterhaft sind, d. h. vor allen Dingen dünn und in den wesentlichen Einzelheiten gut differenzirt. Ref. weiss ein Lied davon zu singen, was es heisst, nach schlechten Präparaten Aufnahmen zu fertigen. Es ist immer noch vielfach die Meinung verbreitet, dass man ein Präparat nur zu photographiren brauche, um Alles wunderschön zu sehen, was der Anatom aus demselben herauslesen möchte. In vorliegendem Werke sind mustergiltige Präparate mit guter mikrophotographischer Technik und ausgezeichneter Reproduction verbunden. Die Tafeln wurden nämlich in dem zwar sehr theuren, aber unübertrefflich schönen Kupferdruck (von der Firma Meisenbach, Riffarth & Co. zu Berlin) ausgeführt. Der in jeder Beziehung prächtig ausgestattete Atlas wird nicht verfehlen, in den Kreisen der Anatomen berechtigtes Aufsehen zu erregen.

Toch, M., Photo-Mikrographie mit höheren Objectiven (Photogr. Rundschau 1893, H. 6, p. 198).

Gewiss wird mancher Leser verwundert fragen, was man sich unter „höheren Objectiven" vorzustellen habe? Doch muss man es dem Verf. zu Gute halten, dass er in New-York lebt und den für starke Objective gebräuchlichen englischen Ausdruck „high powers" allzu wörtlich ins Deutsche übertrug. Nach dem Inhalt des kurzen Aufsatzes wäre man geneigt anzunehmen, dass New-York im östlichen Sibirien liegt, wohin nur höchst selten Nachrichten über die Fortschritte der Wissenschaft dringen. Toch rühmt sich der Erste zu sein, dem es vergönnt war, die Communicationen der sogenannten Zellwände zu photographiren, nachdem er drei Jahre im Laboratorium des berühmten Dr. Steizmen gearbeitet habe. Die beigefügte Abbildung ist so mangelhaft, dass man so gut wie nichts erkennt. Uebrigens sind diese Communicationen keineswegs so ungeheuer klein und schwer wahrnehmbar, dass man erst drei Jahre in dem Laboratorium eines berühmten Mannes

arbeiten muss, um sie sehen und photographiren zu können. Sollten dieselben in der That noch nicht photographirt sein, so hat dies lediglich seinen Grund darin, dass überhaupt nur ausserordentlich wenige Menschen mikrophotographische Aufnahmen zu machen verstehen. Durch vorliegendes Bild ist nichts gewonnen und bewiesen. Toch meint, dass seine Aufnahme „auf eine ziemlich neue Art bewerkstelligt wurde". Demnach scheint er es für etwas Neues zu halten, wenn er als Visirscheibe an Stelle der allein brauchbaren Spiegelscheibe eine ausfixirte Bromsilberplatte verwendet, auf welcher man einen feinen Niederschlag erzeugte. Ferner sagt er: „Ich fand nach einiger Zeit, dass die Blende dicht unter dem Object sein muss und liess mir daher eine runde Blende, deren kleinste Apertur nicht grösser wie ein Nadelstich war, in den Tisch einschneiden". Wenn Toch zwei Dollar für Anschaffung des Lehrbuches der Mikrophotographie vom Ref. anlegen wollte, so würde er merken, dass Viele schon lange vor ihm die Blende dicht unter dem Objecte anbrachten. Aus dem überaus mangelhaften, beigegebenen Bilde geht nur das Eine hervor, dass die verwendete Blende im vorliegenden Falle viel zu klein war: da sie einen zu grossen Theil des Beleuchtungskegels abschnitt, sind alle Umrisse von breiten Diffractionssäumen umgeben. Auf seine eigenartigen Ansichten über die Beleuchtung mit einem einfachen Ocular wollen wir hier nicht weiter eingehen; denn dem Verf., welchem die einfachsten Vorkenntnisse fehlen, würde selbst mit längeren Auseinandersetzungen über seine falschen Vorstellungen nicht gedient sein und unseren übrigen Lesern würden wir nur Bekanntes sagen. Wenn uns Toch zum Schluss noch verräth, dass er nicht weniger als zwei Stunden exponirt hat, so glauben wir ihm gern, dass er selbst bei grösserer Geschicklichkeit und besseren Vorkenntnissen nichts Gescheidtes zu Stande bringen konnte.

Heller, J., Eine neue mikrophotographische Lampe (Berliner klin. Wochenschr. 1893, No. 11).

Verf., der, wie aus jeder Zeile des Aufsatzes erkennbar, ein vollständiger Neuling auf mikrophotographischem Gebiete ist und es nicht der Mühe für werth hielt, aus den vorhandenen Lehrbüchern eine, wenn auch nur oberflächliche Kenntniss des gegenwärtigen Standes unserer Wissenschaft sich anzueignen, beginnt, wie das schon recht Viele vor ihm thaten, seine Laufbahn als Mikrophotograph damit, dass er Neues erfindet. Nur schade, dass auch dieses Neue wieder einmal etwas Uraltes ist. Um die — nach seiner Ansicht — bisher bekannten Licht-

quellen zu discreditiren, sagt er z. B. der Petroleumlampe nach, das Arbeiten mit derselben sei feuergefährlich, „da bei der photographischen Aufnahme der Mikrophotograph die Einstellung des Bildes unter dem lichtabschliessenden, schwarzen Tuch vornehmen und die Manipulation an dem Mikroskop ohne Controlle der Augen vornehmen muss". Wie der Verf. dem Ref. gelegentlich zugeben musste, hat er eine Aufnahme mit Petroleumlicht niemals selbst gemacht, auch niemals zugesehen, wie ein Anderer eine solche machte. Auf diesen seinen Erfahrungen basirend, geht er unter die Erfinder und verkündet der Welt, dass das von ihm in die Mikrophotographie eingeführte elektrische Glühlicht das einzig Wahre sei.

In seinem Lehrbuch der Mikrophotographie (p. 84) hat Ref. auseinandergesetzt, dass VAN HEURCK der Erste war, der sich vor nunmehr 11 Jahren der elektrischen Glühlampe bei seinen mikrophotographischen Arbeiten bediente. Nach ihm arbeiteten der Engländer STEARN und der Frankfurter STEIN[1] (1883) mit demselben Lichte, das aber niemals allgemeinere Anwendung fand, da es einerseits nicht für Jedermann zu beschaffen ist, anderseits hinter einer guten Petroleumlampe an chemischer Wirksamkeit zurückbleibt. Die sonst dem Glühlicht nachgerühmten Vortheile erwiesen sich als eingebildete. — Proben seiner und des Glühlichtes Leistungsfähigkeit veröffentlichte HELLER in vorliegendem Aufsatze nicht. Was aber Ref. an Aufnahmen bei dem Autor gelegentlich sah, entsprach den Erwartungen.

3. Präparationsmethoden im Allgemeinen.

Berkley, H. J., Die Osmium-Kupfer-Hämatoxylin-Färbung. Eine schnelle WEIGERT-Methode (Neurol. Centralbl. Bd. XI, No. 9, p. 270—272).

Die Methode hat Verf. zuerst zwecks Färbung der Nerven in einem Schankergeschwür in dem JOHN HOPKINS Hospital Bulletin No. 13, 1891, veröffentlicht, später hat er sie mit gewissen Modificationen dann auch für die Untersuchung des Centralnervensystems benutzt, wofür sie sich besonders zu eignen scheint, theils wegen der Leichtigkeit der Anwendung und theils weil sie die feinsten markhaltigen Fasern der Centren deutlich färbt. Die fertigen Präparate sehen rauchschwarz aus, zeigen

[1]) STEIN, TH., Die Verwendung des elektrischen Glühlichtes zu mikroskopischen Untersuchungen und zu mikrophotographischen Darstellungen (Diese Zeitschr. Bd. I, 1884, p 161).

alle Einzelheiten sehr scharf und lassen auch die Achsencylinder gefärbt erkennen. [Vermuthlich in Folge der Einwirkung der Chromsäure, wie ich das für diese allein schon früher beschrieben habe[1]. Ref.] In guten Präparaten sollen die feinen Achsencylinder durch die Markscheide hindurch sichtbar sein, wenn anders die Färbung keine zu intensive ist. Lässt man die Reduction der Chromsalze durch das Kupferacetat nicht zu weit gehen, so erscheinen auch die Zellen gefärbt, und man kann unter Umständen auf diese Weise gute Präparate der Gliazellen in der Hirnrinde erhalten. Von der Friedmann'schen Methode[2] unterscheidet sich die folgende durch die Bereitung der Hämatoxylinlösung und die weitere Behandlung der Präparate, auch ist der hässliche schwarze Rand, welcher bei jener die Präparate umgiebt, hier nicht vorhanden. Von der Kaes'schen Modification[3] der Wolters'schen Methode unterscheidet sie sich durch die Behandlung der Präparate und die weitaus feineren Resultate. Am meisten eignet sich das Verfahren für Fälle, in denen das Gewebe vollkommen frisch zur Verwendung gelangt. Bis zu einem gewissen Grade ist die Färbung eine dauernde, wenigstens konnten auf Präparaten, welche vor zwei Jahren angefertigt wurden, die feinsten Einzelheiten noch gut erkannt werden, obschon die Intensität der Färbung etwas eingebüsst hatte. Die einzulegenden Stücke sind am besten Schnitte von beliebiger Ausdehnung aber nicht mehr als 2·5 mm Dicke. Dieselben werden in Flemming'scher Lösung für 24 bis 30 Stunden bei einer Temperatur von 25 ° C. gehärtet und dann ohne Auswaschen direct in absoluten Alkohol gebracht, der in den nächsten 24 Stunden zweimal gewechselt wird. Nach genügender Härtung kommen die Präparate auf 12 bis 24 Stunden in Celloïdin und werden dann auf einem Mikrotom (Verf. hat mit Schanze gearbeitet) geschnitten. Beim Schneiden ist es rathsam, das Messer gut mit 95procentigem Alkohol anzufeuchten. Die Schnitte müssen sehr dünn sein, und dürfen eine Dicke von mehr als einem Theilstrich des Schanze'schen Mikrotoms nicht übersteigen. [Warum bettet Verf. die Stücke in solchem Falle nicht lieber sorgfältiger in Celloïdin ein, dann würden sich so dünne Schnitte doch weit

---

[1]) Schiefferdecker, P., Beiträge zur Kenntniss des Baues der Nervenfasern (Arch f. mikrosk. Anatomie Bd. XXX, p. 435—494).

[2]) Friedmann, A., Ueber eine Modification der Weigert'schen Färbemethode für die markhaltigen Fasern der Centralorgane (Neurol. Centralbl. 1885, p. 132; cfr. dieser Zeitschr. Bd. II, 1885, p. 546).

[3]) Kaes, Th., Die Anwendung der Wolters'schen Methode auf die feinen Fasern der Hirnrinde (Neurol. Centralbl. 1891, No. 15, p. 456; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 388).

leichter ergeben? Ref.] Die Schnitte werden in Wasser ausgewaschen, dann in gesättigte Kupferacetatlösung gebracht, und in dem zugedeckten Schälchen nachts über stehen gelassen. Wünscht man jedoch die Färbung an demselben Tage zu vollenden, so erwärme man das Schälchen auf dem Wasserbade bei einer Temperatur von 35 bis 40° C. für 25 bis 30 Minuten, worauf man die Kupferlösung wieder erkalten lässt; die Schnitte werden dann nur sehr kurze Zeit in Wasser ausgewaschen und schliesslich in die Hämatoxylinlösung gebracht: Zu 50 cc destillirten Wassers werden, nachdem sie einige Minuten gründlich in einer Flasche gekocht sind, 2 cc einer gesättigten Lösung von Lithium carbonicum zugesetzt, es wird wieder eine Minute lang gekocht, dann werden 1·5 bis 2 cc einer 10procentigen Lösung von Hämatoxylin in absolutem Alkohol zugesetzt. Die Flasche wird dann etwas geschüttelt, verkorkt und zum Abkühlen hingestellt. Man bereitet am besten nur kleine Quantitäten zu, da die Lösung leicht verdirbt. Dieselbe kann sogleich benutzt werden, doch ist es besser, wenn sie erst einen Tag steht. Die Schnitte werden nun in einem Schälchen mit dieser Farblösung 15 bis 25 Minuten lang auf einem Wasserbade auf 40° C. erwärmt. Darauf lässt man abkühlen, wäscht die Schnitte in Wasser gründlich aus und überträgt sie in die gewöhnliche Weigert'sche Borax-Blutlaugensalzflüssigkeit zur Differenzirung. Man kann dieselbe mit einem Drittel Wasser verdünnen oder nicht. Diese Entfärbung ist nun sehr wichtig, und es ist absolut nöthig, dass die Flüssigkeit rasch in die Gewebe eindringe, und dass die Einwirkung nicht zu lange fortgesetzt werde, sonst wird eine Anzahl der feinsten markhaltigen Fasern mit entfärbt. Gewöhnlich genügen 1 bis 3 Minuten, um das Gliagewebe zu entfärben. Nach der Entfärbung werden die Schnitte wieder und zwar zweimal gründlich in Wasser gewaschen, dann Alkohol, Bergamottöl, Xylolbalsam. Für die Fertigstellung eines einzigen Präparates genügt eine Stunde, da die Einwirkung der Kupfer- und der Hämatoxylinlösung nicht mehr als eine Stunde in Anspruch zu nehmen braucht. In dem Osmiumbichromat von Golgi resp. von Ramón y Cajal gehärtete Schnitte können in derselben kurzen Zeit gefärbt werden, doch übertrifft die resultirende Färbung die Weigert'sche nicht, kommt ihr aber gleich. [Hier fehlt eben die Chromsäure, welche die Achsencylinderfärbung giebt. Ref.]. Bei gelungener Färbung erscheinen die markhaltigen Fasern blau-schwarzbraun, die Glia ist gelb und die Nervenzellen sind farblos, resp. wenn das Chromsalz nicht vollständig reducirt wurde, können einige oder alle Zellen mit ihren Fortsätzen braunschwarz gefärbt erscheinen. Contrastfärbungen ergeben keine Vortheile. Man vermag im Rückenmarke die

T-förmigen Verästelungen der Fasern in den Strängen und den hinteren Wurzelfasern sehr leicht zu sehen, ferner die Endbäumchen etc. In der Hirnrinde vermag man sowohl in der grauen wie in der weissen Substanz eine so grosse Menge von markhaltigen Fasern nachzuweisen wie mit keiner Methode sonst und zwar bis zu einer Feinheit, die einem Viertel oder noch weniger einer Tangentialfaser entspricht. Ferner vermag man Fasern zu sehen, die zahlreiche stumpfe Fasern unter spitzem Winkel abgeben (Interradialfasern), weiter solche von denen Aeste unter spitzen Winkeln abgehen (Collateralfasern); endlich vermag man oft die Endbäumchen zu sehen, die beinahe bis zu ihren Spitzen markhaltig sind, deren Achsencylinder jedoch fein zugespitzt am Ende hervorragen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Reinke, F., Ueber einige weitere Resultate der Lysolwirkung (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 18 u. 19, p. 639—646).

Verf. fügt seiner vorigen Mittheilung[1] noch Einiges hinzu. Das Sarkolemm der quergestreiften Muskelfasern zeigt ein fein granulirtes Aussehen und lässt sich auf längere Strecken als ein hohles Rohr darstellen, wenn man z. B. einen Muskel vom Frosch, etwa den halben Gastrocnemius mit der Achillessehne einige Minuten in 10procentiges Lysol legt und dann mit einer Pincette einige Muskelfasern von dem Sehnenansatze abzieht, so reissen die Muskelfasern theilweise durch und ziehen sich dabei aus der Sarkolemmröhre auf längere Strecken heraus. — Abgekratzte verhornte menschliche Epidermisschüppchen zeigen jene regelmässigen Structuren, wie Kölliker sie in seinem Lehrbuche abbildet (p. 196, Figur 150), und wie man sie auch sonst leicht erhalten kann. — Ferner giebt dann Verf. noch Genaueres über pigmentirte Oberhautepithelien von Salamanderlarven in einem Stadium an, in welchem die Entwicklung des Pigmentes im Werden war und weiterhin neue Beobachtungen über die Feinheiten der Kernstructur; wegen dieser Dinge muss auf das Original verwiesen werden.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Zacharias, E., Ueber die chemische Beschaffenheit von Cytoplasma und Zellkern (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 293—307).

Verf. hat eine Vergleichung der mikroskopischen Reactionen der von ihm als Kernnucleïn bezeichneten Substanz der Chromatinkugeln

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 224.

mit der glänzenden Substanz der Lachsspermatozoën ausgeführt. Er benutzte bei diesen Versuchen Schnitte durch die Wurzelrinde von Phajus, die nach 48stündigem Verweilen in Alkohol 24 Stunden bei 30 bis 32° C. der Einwirkung von Verdauungsflüssigkeit ausgesetzt und dann wieder in Alkohol eingelegt waren. Durch ein Gemisch von Säurefuchsin und Methylenblau wurde an derartigen Präparaten der Rest des Cytoplasmas roth, die Chromatinkörper blau gefärbt; ausserdem zeigten dieselben folgende Reactionen:

In Salzsäure von 0·3 Procent erschienen die Chromatinkörper glänzend scharf umschrieben, das Zellplasma blass und ohne Glanz. Auf Zusatz von concentrirterer Salzsäure (4 : 3) verloren die Chromatinkörper ihren Glanz und verschwanden allmählich ganz, ohne auch bei längerem Verweilen in der Säure oder auch nach dem Auswaschen derselben mit verdünnter Säure wieder zu erscheinen. Dahingegen trat in der concentrirteren Salzsäure das Cytoplasma schärfer hervor, und wurden ferner im Kerne glanzlose Nucleolarreste sichtbar, die sich, wie das Cytoplasma, nach vorherigem Auswaschen der Säure in dem Säurefuchsin-Methylenblau-Gemisch roth färbten.

Circa halbprocentige Kalilauge liess Kern und Plasma rasch verquellen. Wurde dieselbe nach kurzer Einwirkung wieder ausgewaschen, so waren in den Zellen noch Plasmareste sichtbar; nach 24stündigem Verweilen in der Kalilauge und darauf folgendem Auswaschen mit 0·3procentiger Salzsäure war dagegen auch durch Färbung kein Zellinhalt nachzuweisen.

In halbprocentiger Sodalösung verschwanden die Chromatinkörper; nach dem Auswaschen mit 0·3procentiger Salzsäure traten sie aber in stark verkleinerter Gestalt mit lebhaftem Glanze wieder hervor und wurden nach dem Auswaschen der Präparate mit Alkohol in dem Säurefuchsin-Methylenblau-Gemisch intensiv blau gefärbt, während sich das Plasma roth färbte. Durch 24stündige Einwirkung 1procentiger Sodalösung wurde der Kern gänzlich aufgelöst und war dann auch durch Färbung nicht mehr sichtbar zu machen.

10procentige Kochsalzlösung veranlasste auch bei längerer Einwirkung ein Quellen der Chromatinkörper, das durch Zusatz von 0·3procentiger Salzsäure sofort wieder rückgängig gemacht werden konnte. Plasma und Nucleolen quollen dagegen in der Kochsalzlösung nicht.

Destillirtes Wasser bewirkte selbst nach 24stündiger Einwirkung keine merkliche Quellung der Chromatinkörper.

Die Verdauungsreste der Chromatinkörper unterscheiden sich somit

von den Kopfhüllen der Lachsspermatozoën durch ihr Verhalten gegen Sodalösungen, in denen diese durch längeres Stehen unlöslich werden. Das von Miescher aus den Verdauungsresten der Eiterkerne dargestellte „lösliche Nucleïn" stimmt dagegen in seinen Reactionen mit den Verdauungsresten der Chromatinkörper völlig überein.

Ausserdem enthält die vorliegende Arbeit namentlich noch verschiedene Einwände gegen die neueren Angaben von Matfatti. Verf. hält auch jetzt noch daran fest, dass die sonstigen in Verdauungsflüssigkeit unlöslichen eiweissartigen Bestandtheile des Zellinhaltes, die er vorläufig unter dem Namen Plastin zusammengefasst hat, von den Nucleïnen abweichende Reactionen zeigen. Ausserdem enthalten Kerne und Cytoplasma noch in Verdauungsflüssigkeit lösliches Eiweiss, reich daran sind namentlich die Nucleolen. *A. Zimmermann* (*Tübingen*).

4. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

A. Niedere Thiere.

Ishikawa, C., Studies of reproductive elements. I. Spermatogenesis, ovogenesis, and fertilisation in Diaptomus sp. (Journ. Coll. of Sci. Imp. Univ. Japan, vol. V, 1892, p. 1—34 w. 1 plte.).

Die Arbeit stellt sich als eine Parallel-Untersuchung zu O. Hertwig's berühmtem „Vergleich der Ei- und Samenbildung bei Nematoden" dar und ist an einem durch die noch ziemlich geringe Chromosomenzahl (8) offenbar recht günstigen Object unter Benutzung der Schnittmethoden ausgeführt. Fixirung in heisser Pikrinessigsäure, heissem 30procentigem Alkohol mit Zusatz einiger Tropfen Sublimatlösung und mit Flemming's Chromosmiumessigsäure; Färbung mit Hämatoxylin oder mit Essigsäure-Methylgrün. *K. Fiedler* (*Zürich*).

Kishinouye, K., On the development of Limulus longispina (Journ. Coll. of Sci. Imp. Univ. Japan, vol. V, 1892, p. 53—100 w. 7 pltes.).

Da die Eier von den Weibchen in der Nähe des Ufers abgelegt und in Gruppen von ca. 1000 Stück mit nur kleinen Sandhäufchen bedeckt werden, die von den Wellen leicht zerstörbar sind, wurden sie alsbald nach der Ablage gesammelt und in eigens dafür construirten mit Sand gefüllten Holzgefässen derart untergebracht, dass sie bei Fluth

unter Wasser kamen, bei Ebbe trocken lagen, immer aber der Sonne ausgesetzt waren. So wurde es möglich, in angemessenen Zwischenräumen völlig normal entwickelte Stadien zu entnehmen. Die ca. 2·5 mm grossen Eier besitzen einen im Wasser gelblich, an der Luft grünlich gefärbten Dotter und eine dicke zähe Hülle. Fixirung durch Eintauchen in Wasser von 60 bis 70 ° C. oder durch allmähliges Erwärmen des Wassers auf die angegebene Temperatur. Bei jungen Stadien ist es vortheilhaft, den Dotter vor der Uebertragung in 70procentigen Alkohol, die sonst sofort nach der Abkühlung des Wassers folgt, an einigen Stellen mit einer feinen Nadel zu durchbohren. Nach 1 bis 2 Tagen folgt allmählige Nachhärtung. Die Membran ist leicht zu entfernen. Für Oberflächenansichten entfernt man den Dotter und färbt den Embryo mit Boraxcarmin. — Einschluss in Canada. Für Schnitte kann auch Hämatoxylin zur Verwendung kommen. — Celloïdinparaffin-Einbettung.

K. Fiedler (*Zürich*).

Kowalevsky, A., Ein Beitrag zur Kenntniss der Excretionsorgane der Pantopoden (Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersb., 7e sér., t. XXXVIII, no. 12, 1892. — 9 pp. av. 1 plche.).

Kowalevsky zeigt in Verfolgung seiner früheren wichtigen „Beiträge zur Kenntniss der Excretionsorgane“[1], dass bei verschiedenen Pantopodengattungen, Ammothea, Pallene und Phoxichilus (namentlich Ph. vulgaris wurde genau untersucht) bisher unbekannte Drüsenanhäufungen vorkommen, „welche in den Körper eingeführte fremdartige Substanzen (Farbstoffe) abzusondern im Stande sind“ und saure Reaction haben. Als besonders zur Aufnahme geeigneter Farbstoff erwies sich das Säurefuchsin, das von den Thieren schon nach wenigen Tagen aus dem (nur schwach gerötheten) Wasser abgeschieden wird. Schnitte lassen sich von so behandelten Thieren freilich nicht gewinnen, da sich das Säurefuchsin bei der Conservirung entfärbt. Dagegen wird Carmin, das allerdings erst nach langem, bisweilen wochenlangem Verweilen der Thiere in dem carminhaltigen Wasser aufgenommen wird, weder durch Frenzel's Flüssigkeit noch durch halbgesättigte Lösung von Sublimat in 70procentigem Alkohol beeinträchtigt und erlaubt daher nach Paraffineinbettung näheres Studium der Drüsen auf Schnitten. Blauer Lackmus endlich ermöglicht durch den Uebergang der blauen Farbe in Roth den Nachweis, dass diese Drüsen saure Reaction haben. *K. Fiedler* (*Zürich*).

[1]) Biol. Centralbl. Bd. IX, 1889, No. 2, p. 33; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 347.

Lönnberg, E., Kernstudien (Verhandl. d. biol. Vereins Stockholm, Bd. IV, 1892, p. 83—97 m. 6 Figg.).

Die auf Flemming's Veranlassung unternommenen Studien beziehen sich besonders auf Mollusken. In den Darm- und Leberzellen von Mytilus, Tellina baltica, Polycera ocellata, Aeolidia papillosa konnten, bei Fixirung mit dem Flemming'schen Gemisch, Mitosen zahlreich nachgewiesen werden. Besonders schön und förmlich massenhaft (30 bis 40 Mitosen in jedem 5 μ dicken Querschnitte) fanden sie sich aber in den Darmepithelien vorzeitig aus ihrem Winterschlaf erweckter Weinbergschnecken (Helix pomatia) — ein Befund, von dem z. B. auch für Curszwecke nützlicher Gebrauch gemacht werden mag. Die noch eingedeckelten Thiere wurden einige Tage im Arbeitszimmer behalten, dann von ihrem Kalkdeckel befreit, nach dem bald erfolgenden Hervorkommen mit Kohlblättern gefüttert, und drei Tage später getödtet. Vor der Safraninfärbung der im Flemming'schen Gemisch fixirten Gewebe musste das osmirte Fett durch Terpentinbehandlung (bei Brütofentemperatur) entfernt werden, was sich übrigens auch bei mehreren der marinen Mollusken als nothwendig erwies.

In einem zweiten Abschnitt wird die Leydig-Flemming'sche Entdeckung, dass bei verschiedenen Lamellibranchiaten-Eiern der Kern zwei verschiedene Nucleolenelemente enthält, weiter verfolgt und gezeigt, dass sich in den Leberzellen von Polycera ocellata, Aeolidia papillosa, namentlich aber von Doris proxima dieselbe Verschiedenheit in noch ausgesprochenerem Maasse findet. Der Hauptnucleolus ist rund, stark lichtbrechend, glänzend und färbt sich bei Anwendung von Safranin oder dem Safranin-Gentiana-Orangegemisch dunkelroth. Der Nebennucleolus ist unregelmässiger geformt, blasser und nimmt bei der Einfachfärbung nur einen schwach rosenrothen, bei der Dreifachfärbung einen blass violettgrauen Farbenton an. Auch das Protoplasma dieser Zellen verhält sich in seinem der Grenzmembran der Leberschläuche anliegenden distalen Theil anders als im proximalen. Schon an der lebenden Zelle erscheint es dort stärker lichtbrechend, aus deutlicher radiär geordneten Körnchen bestehend als hier, und die Safraninfärbung giebt der distalen Hälfte einen dunkelrothen, der proximalen einen hellrothen, die Dreifachfärbung jener einen dunkelvioletten, dieser einen hell violettgrauen Ton. — Ganz ähnliche Eigenthümlichkeiten bezüglich ihrer Nucleolarsubstanzen weisen auch die Leberzellen des Flusskrebses (Astacus) auf. *K. Fiedler (Zürich).*

Kowalevsky, A., Einige Beiträge zur Bildung des Mantels der Ascidien (Mém. de l'Acad. imp. des Sc. de St. Pétersb., 7e sér., t. XXXVIII, no. 10, 1892. — 20 pp. av. 2 plches.).

Kowalevsky betont, dass die Beobachtung der lebenden Larven von Phallusia mammillata, die nach künstlicher Befruchtung gezüchtet worden waren, ihm die Richtigkeit „der herrschenden Ansicht von der epidermoïdalen Bildung der Mantelzellen" zu bestätigen schien, während die Schnittmethode unter Anwendung der Photoxylineinbettung ihm nachher „die entscheidenden Beweise ihrer mesodermalen Abstammung" aus der Leibeshöhle und ihrer Wanderung durch die Epidermis und in den Mantel lieferte. Kowalevsky weist ferner darauf hin, dass dieser Process morphologisch der besonders durch Stöhr genau verfolgten Auswanderung der Leukocyten auf die Oberfläche der Schleimhäute entspricht, und dass auch die physiologische Hauptaufgabe in beiden Fällen dieselbe sein dürfte, Schutz des Körpers gegen feindliche Eindringlinge, namentlich Bacterien. *K. Fiedler (Zürich.)*

B. Wirbelthiere.

Hatta, S., On the formation of the germinal layers in Petromyzon (Journ. Coll. of Sci. Imp. Univ. Japan, vol. V, 1892, p. 129—147 w. 2 pltes.).

Beste Fixirung in Sublimat; Kleinenberg's Pikrinschwefelsäure und Flemming's Gemisch brauchbar. Beste Färbung Pikrocarmin; Boraxcarmin und Hämatoxylin nicht zweckmässig, da die Dotterkügelchen stark mitgefärbt werden. *K. Fiedler (Zürich).*

Born, G., Ueber Druckversuche an Froscheiern (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 18, 19, p. 609—627 m. 10 Figg.).

Born comprimirte die Eier, ähnlich wie Pflüger[1], zwischen Glasplatten, die durch zwei auf die Ränder der einen Platte aufgekittete Glasstreifen von bestimmter Dicke in bestimmter Entfernung und durch Umschnürung mit Bindfaden zusammengehalten wurden. War nur auf die eine Seite der einen Platte eine Leiste aufgekittet, so erhielt er einen keilförmigen Compressionsraum. Alle Versuche wurden an Eiern von Rana fusca ausgeführt vom 15. bis 20. März. Bei den meisten Ver-

[1]) Pflüger, E., Ueber die Einwirkung der Schwerkraft und anderer Bedingungen auf die Richtung der Zelltheilung. 3. Abthlg. (Pflüger's Archiv, Bd. XXXIV, p. 607—616).

suchen sorgte Verf. dafür, dass die Eiachse, die Verbindungslinie des hellen und dunkeln Poles, senkrecht stand, so dass keine wesentlichen inneren Strömungen auftreten konnten. Bei anderen stellte er die Eiachse absichtlich horizontal. Gleich bei den ersten Versuchen ergab sich, dass, wenn man die Eier aufsetzt, unter gehörigem Wasserzusatz befruchtet und mit der Compression wartet bis die Schwere die Eier gerichtet hat, dieselben nur ein sehr geringes Maass von Druck und Gestaltsveränderung, ohne zu platzen, vertragen. Zu besseren Resultaten gelangte Verf., als er die Eier trocken aufsetzte, natürlich mit möglichst genauer Berücksichtigung der normalen Einstellung der Eiachse, dann sogleich die drückende Platte auflegte und festband und nun erst Samen und Wasser hinzutreten liess, doch ist auch hier im Vergleiche zu dem, was nach Driesch die Seeigeleier vertragen, die Widerstandsfähigkeit des Froscheies gering. Der Zwischenraum zwischen den Platten darf nicht viel unter 1·4 mm sinken, wenn nicht die meisten Eier platzen sollen. Da der gewöhnliche Durchmesser eines Eies von Rana fusca etwas mehr als 1·5 mm beträgt, so scheint diese Compression eine sehr geringe zu sein, in Wirklichkeit ist sie indessen weit erheblicher, da nicht nur das Ei, sondern auch die dasselbe umgebende Gallerthülle zwischen den drückenden Platten gelegen ist. Ein besseres Maass für das ohne Platzen des Eies erreichbare Maximum der Compression ergeben daher die Dimensionen der während der Compression gehärteten Eier. Die Härtung geschah in der Weise, dass die zusammengeschnürten Platten sammt den Eiern in heisse (ca. 80 ° C.) Chromsäure von $^1/_3$ Procent eingelegt wurden. Durch die Hitze gerann das Ei augenblicklich durch und durch und wurde so in seiner durch die Compression gegebenen Form momentan fixirt. In der sich abkühlenden Chromsäure blieben die Platten mit den Eiern bis zum folgenden Tage, dann wurden die Eier abgelöst, 24 Stunden gespült, mit oder ohne Eau de Javelle ausgepellt und in Spiritus conservirt. Bei einem gleichmässigen Plattenabstande von 1·4 mm betrug der Flächendurchmesser eines gehärteten Eies 1·83 mm, der Dickendurchmesser 1·2 mm. Der Flächendurchmesser desselben Eies im lebenden Zustande betrug 1·85 mm. Die Contraction in Folge der Härtung war also sehr gering. Das Ei war so weit comprimirt, dass sich seine Dicke zum Flächendurchmesser verhielt wie 2 : 3. Dies war ein seitlich comprimirtes Ei. Bei einem anderen achsial comprimirten Eie wurde noch eine stärkere Abplattung erreicht bei einem Plattenabstande von 1·37 mm. Der Flächendurchmesser des lebenden comprimirten Eies betrug 2·05 mm, der des gehärteten 1·96 mm, der Dickendurchmesser des gehärteten Eies betrug 0·91 mm, die Durchmesser verhielten sich

also wie 1 : 2. Dies war aber das vom Verf. erreichte Maximum. Wenn man rechnet, dass die Dicke des ungehärteten Eies höchstens 1 mm betragen haben kann, so sieht man, dass durch die Wirkung der quellenden Gallerthülle ein Ei von 1·5 mm Durchmesser zwischen Platten von 1·37 mm Abstand auf eine Dicke von 1 mm, also um ein volles Drittel seiner Höhe comprimirt werden kann. — Um Compression parallel zur Achse auszuführen, wurden auf die Glasplatte, auf der die Leisten aufgekittet waren, 10 Eier in zwei Reihen in angemessenen Abständen trocken so aufgesetzt, dass der weisse Pol gerade nach unten sah. Dann wurde die Platte umgedreht, und es wurden mit einer platten Nadel oder einem kleinen Hornspatel etwaige Fehler der Einstellung corrigirt. Nach dem Aufsetzen und Festschnüren der Deckplatte und vollzogener Befruchtung wurde das Ganze in eine mit Wasser gefüllte Glasschale mit flachem Boden gelegt, die auf einer mit der Wasserwage horizontal gelegten Metallplatte stand. Sollten die Eier seitlich d. h. senkrecht zur Achse comprimirt werden, so wurde folgendermaassen verfahren: Die Glasplatten waren länglich rechteckig (10 : 5 cm), die eine lange Seite trug die Numerirung. Die Platten wurden senkrecht gestellt und zwar mit der Längsseite nach unten. Die Eier wurden nun trocken so aufgesetzt, dass der helle Pol diesem numerirten Rande des Glases möglichst genau zugewandt war, dann wurde die zweite Platte aufgelegt, festgebunden, die Befruchtung vollzogen und das Plattenpaar auf dem numerirten Rande in Wasser senkrecht gestellt. Bei dieser Anordnung stand natürlich die Eiachse vertical. Diejenige Seite der Glasplatten, resp. der comprimirten Eier, von der aus die Numerirung richtig zu lesen war, wurde als vordere, die entgegengesetzte Seite als hintere bezeichnet. — Wurde die Deckplatte schräg gestellt, so dass die Eier in einem keilförmigen Raume comprimirt wurden, so wichen sie innerhalb der Gallerthülle regelmässig bis zum äussersten Rande nach der Basisseite des Keils hin aus, so dass man nicht den beabsichtigten Grad der Compression erreichte. Sind die Platten wenig gegen einander geneigt (Winkel 6 °), ist dabei die Gesammtcompression der Eier stärker, so können dieselben nicht so stark ausweichen und zeigen im gehärteten Zustande eine flache aber ausgeprägte Keilform. Ein solches gehärtetes Ei hatte einen Flächendurchmesser von 1·77 mm und war am dünneren Rande nur 0·7 mm, am stärkeren Rande 1·0 mm hoch. Bei diesen Eiern überwog die Wirkung der flächenhaften Compression so sehr, dass sie sich genau so furchten, wie die in der Richtung der Eiachse comprimirten Eier. Eine zur Höhe des Keils bestimmte Richtung der ersten Furche war nicht zu erkennen. Wurden die Eier zwi-

schen stärker geneigten Platten comprimirt (Winkel 12 °), so wichen sie so weit nach der Seite der Basis hin aus, dass die Flächencompression minimal war, die Keilform erschien wenig ausgesprochen. Gerade bei diesen Eiern aber erschien die Richtung der ersten Furche zumeist bestimmt, sie verlief annähernd senkrecht zu der Schneide des keilförmigen Raumes, in dem die Eier lagen. — Eine weitere Versuchsanordnung konnte Verf. nicht mehr ausführen, da die Laichzeit von Rana fusca früher ein Ende erreichte. Es ist diejenige, welche am sichersten Aufschluss darüber geben würde, ob die Richtung der ersten Furche, die Einstellung der ersten Kernspindel ceteris paribus durch die Form des Bildungsdotters in dem Sinne bestimmt wird, wie es die Hertwig'sche Regel erfordert. Die Eier werden dazu wie in den zuerst beschriebenen Versuchen bei senkrechter Eiachse in der Richtung derselben comprimirt, dann werden aber die die Eier tragenden Platten nicht horizontal, sondern in einem Winkel geneigt aufgestellt, nehmen wir an unter einem solchen von 30 °. Dadurch werden die bekannten Strömungen im Inneren des Eies hervorgerufen, der Bildungsdotter geht nach oben, der schwere Nahrungsdotter nach unten. Der Bildungsdotter muss dann eine ungefähr giebelförmige Form annehmen, oder noch richtiger die Form eines sogenannten Shed-Daches, bei dem die niedrige Dachfläche nicht plan, sondern gewölbt zu denken ist. Es ist klar, dass ein so geordneter Bildungsdotter sich nur durch eine Furche, die in der Neigungsebene der schräg gestellten Platten liegt, nach der Hertwig'schen Regel theilen lässt. Bei dieser Anordnung müsste also die erste Furche in die Neigungsebene der Platten fallen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Zschokke, E., Untersuchungen über das Verhältniss der Knochenbildung zur Statik und Mechanik des Vertebraten-Skelettes (Preisschr. der Stiftung Schmyder von Wartensee. Zürich (Orell, Füssli u. Co.) 1892. — 102 pp. m. 11 Tfln. u. 24 Figg.).

Zur Herstellung mehr makroskopischer Präparate wurden dem frischen Knochen 1 bis 2 mm dicke Schnitte entnommen, unter constantem Wasserstrahl auf 0·3 bis 0·6 mm geschliffen, ev. in alkalisirtem kochenden Wasser entfettet und auf transparentem Grunde oder auf schwarzer Unterlage photographirt. Eine andere Methode bestand darin, dass getrocknete Knochen zersägt, die Schnittflächen mit flüssiger Tusche gefärbt und nunmehr geschliffen wurden: die weissgeschliffenen Querschnitte hoben sich grell vom schwarzen Hintergrunde ab.

Bezüglich der mikroskopischen Untersuchung wird hervorgehoben, dass zur Verfolgung der Knochenbildung eine Färbung mit wässeriger Benzoazurinlösung besonders gute Dienste leistet. Schnitte vom Ossificationsrande zeigen den Knorpel nicht oder nur sehr schwach gefärbt, das Bindegewebe und die Kerne blau oder violett und die Osteoblasten, also das junge Knochengewebe, roth. *K. Fiedler* (*Zürich*).

Kent, A. F. St., Researches of the structure and function of the mammalian heart (Journ. of Physiol. vol. XIV, no. 4, 5, 1893, p. 233—254 w. 1 plte.).

Es ist Verf. gelungen, Muskelverbindungen, welche durch das Septum atrioventriculare hinziehen, bei Säugethieren aufzufinden. Als günstigste Färbemethode ergab sich die folgende: Die Schnitte wurden leicht in Pikrocarmin gefärbt, in Wasser ausgewaschen, in einer gesättigten alkoholischen Pikrinsäurelösung entwässert, in Nelkenöl aufgehellt und in Xylolbalsam eingeschlossen. Zur Untersuchung von manchen Einzelheiten, so bestimmter feiner, sich verästelnder Muskelfasern, war es günstiger in Pikrocarmin zu färben und in Farrant'scher Flüssigkeit aufzuheben. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Panski, A., u. **Thoma, R.,** Das Verschwinden des Milzpigmentes nach Unterbindung der Milzvenen und seine Regeneration nach Wiederherstellung des Blutumlaufes (Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. XXXI, 1893, H. 4 u. 5, p. 303—328 m. 1 Tfl.).

Anknüpfend an die Untersuchungen von Wicklein[1], nach denen das Milzpigment nach 1- bis 3tägiger Stauung infolge von Unterbindung der Milzvenen aus der Milz gänzlich verschwindet, haben die Verff. weitere experimentelle Untersuchungen über das Verschwinden und über das Wiederauftreten des Pigmentes angestellt. Vor der Operation Narkose der Hunde mittels 0·06 bis 0·18 g Morphium muriaticum subcutan. Sodann wurde die Bauchhöhle streng antiseptisch eröffnet, die Milz hervorgeholt, das Ligamentum gastrolienale in 2 bis 3 Portionen durch Gummifäden (in 1 bis 2 mm dicke Streifen zerschnittene rothe Gummischläuche) unterbunden und zwar so, dass nur die Venen comprimirt wurden, die Arterien dagegen durchgängig blieben. Nach 3 bis 10 Minuten wurde die Milz wieder hervorgeholt, um den Effect der

[1]) Wicklein, Experimenteller Beitrag zur Lehre vom Milzpigment. [Aus dem pathol. Institut z. Dorpat.] (Diss. Dorpat. 1889, u. Arch. f. pathol. Anat. Bd. CXXIV).

Unterbindung zu controlliren, dann wieder reponirt, die Bauchwunde wurde vernäht und mit Jodoform, Photoxylin und Leinwandbinden abgeschlossen. Die Bauchwunden heilten in der Regel per primam, in einzelnen Fällen kamen auch Spuren von Eiter aus der Wundoberfläche zum Vorschein. Schon am zweiten Tage erholten sich die Hunde von der Laparotomie, magerten aber von Tag zu Tag ab; wenn sie den sechsten Tag überlebten, stellte sich das Wohlbefinden immer mehr ein, und sie konnten Monate lang leben. Das am längsten nach der Operation am Leben gelassene Thier, dessen Milz mikroskopisch untersucht wurde, war 30 Tage nach der Operation getödtet worden. Zum Herausschneiden der Milz wurde ein langer Schnitt in der linea alba gemacht, der Milzhilus fest abgebunden und die Milz so gelöst, dass sie kein Blut verlor. Dann wurde der Hund sofort getödtet und die Section desselben ausgeführt. — Für die erste Versuchsreihe, welche sich vorzugsweise mit den histologischen Veränderungen der in die Pulpastränge ausgetretenen rothen Blutkörperchen beschäftigte, wurde die Milz unzerschnitten in Müller'scher Flüssigkeit aufgehängt; letztere wurde zu Anfang mehrmals täglich, später einmal täglich gewechselt. Nach 10 Tagen hatte die Consistenz des Organs soweit zugenommen, dass die Milz ohne wesentlichen Blutverlust in dünne Scheiben zerlegt werden konnte. Diese wurden weitere 8 Tage lang in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet, dann kamen sie in Alkohol von 96 Procent, darauf in Alkohol absolutus, in 2procentiges, in 6procentiges Celloïdin, in welchen Flüssigkeiten sie wieder je 3 bis 4 Tage verweilten. Nach der Einbettung in Celloïdin gelang es dann ohne Schwierigkeit, die Milz in Schnitte von 5 bis 6 μ Dicke zu zerlegen. Doch ist es dabei wünschenswerth, dass die in den Alkohol übertragenen Stücke des Organs Scheiben von nicht mehr als 3 bis 4 mm Dicke sind. Zur Färbung erwies sich Hämatoxylin-Eosin besonders geeignet, doch leisteten auch Alauncarmin und eine wässerige Lösung von Methylenblau gute Dienste. — Die zweite Versuchsreihe war dazu bestimmt, den Pigmentgehalt der Stauungsmilzen genauer festzustellen. Die Operationstechnik stimmte dabei zum Theil mit dem oben beschriebenen Verfahren überein. In einem anderen Theile der Fälle erwies es sich jedoch als sehr zweckmässig, nur einen Theil der Milzvenen durch die oben genannten Massenligaturen zu unterbinden und so die Stauung nur auf die Hälfte, auf ein Viertel oder ein Sechstel des Organs zu beschränken. In vielen der mit Müller'scher Flüssigkeit gehärteten Stauungsmilzen war nirgends eine Spur von Pigment zu bemerken. Dies konnte möglicherweise den Einwand ergeben, dass irgend welche Verunreinigung der Müller'schen Flüsigkeit das Pig-

ment chemisch aufgelöst habe. Die Verff. haben daher die Milzen der zweiten Versuchsreihe entweder einfach in Alkohol gehärtet, oder aber der Alkoholhärtung eine Durchtränkung mit hochgradigen Salzlösungen, welche Thoma[1] empfohlen hatte, vorangehen lassen. Die so gehärteten Organe wurden ohne weitere Durchtränkung mit Celloïdin oder Paraffin auf dem Mikrotom geschnitten und theils mit Ferrocyankalium-Salzsäure, theils mit Schwefelammonium behandelt, oder aber mit Alauncarmin gefärbt. Bei der Ferrocyankalium-Salzsäure-Reaction verfuhren die Verff. in der Weise, dass die Schnitte in eine Lösung von 1 g Acidum muriaticum purum concentratum der russischen Pharmakopöe in 100 g Aq. dest. gelegt wurden. Sofort wurde dann eine gesättigte wässerige Lösung von Ferrocyankalium zugesetzt und mit einem Glasstabe umgerührt. Es wurden dabei in der Regel etwa 100 cc obiger Salzsäurelösung und 5 cc gesättigter Ferrocyankaliumlösung verwendet. — Bei der dritten Versuchsreihe wurde ebenso wie bei der ersten das ganze Ligamentum gastro-lienale in zwei bis drei Portionen unterbunden und nach Reposition der Milz die Bauchhöhle wieder geschlossen. 3 bis 7 Tage später wurden unter erneuter Narkotisirung der Thiere die sämmtlichen Ligaturen von den Milzgefässen entfernt, das Organ von neuem in die Bauchhöhle zurückgelagert und letztere aseptisch vernäht. Nach einer abermaligen Frist von 3 bis 7 Tagen wurden die Milzen sodann vorsichtig dem lebenden Thiere entnommen und in Salzlösung, 96procentigem Alkohol, Alkohol absolutus gehärtet, sodann nach den angegebenen Methoden mikroskopisch und chemisch untersucht.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Stroebe, H., Zur Technik der Achsencylinderfärbung im centralen und peripheren Nervensystem (Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. IV, 1893, p. 49—57 m. 1 Taf.).

Es kam dem Verf. darauf an, in peripheren Nerven, bei denen ev. eine Degeneration des Achsencylinders künstlich herbeigeführt worden war, eine leicht zu handhabende und dabei doch sichere specifische Achsencylinderfärbung zu erhalten, bei der einmal auch die feinsten Fasern klar hervortraten, und bei der zweitens durch eine Contrastfärbung auch die Kerne sich scharf erkennen liessen. Die bisher existirenden Methoden genügten dem Verf. nicht, so die Hämatoxylin-

[1]) Thoma, R., Anatomische Sammlungspräparate mit Erhaltung der natürlichen Färbung (Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anatomie, Bd. II, 1891, No. 10, p. 401).

methode von Wolters[1], die mit Uraneармin und Blackblue von Schmaus[2], die Congofärbung von Alt[3]. Günstigere Resultate ergab die Methode von Sahli[4], doch wurde hier bei Längsschnitten die Schärfe des Bildes häufig dadurch beeinträchtigt, dass Theile der Markscheide, oft in Gestalt einer körnigen Substanz, deren Lagerung sich ev. der Form der cylindro-conischen Segmente anschloss, sich ebenfalls roth färbte und den Achsencylinder verdeckten. Durch die Gegenfärbung mit Methylenblau wurde zwar eine Blaufärbung der Kerne erzielt, indess gewann die Darstellung der Achsencylinder hierdurch nicht an Deutlichkeit, da die jetzt dunkelblau gefärbte Markscheide dieselben einhüllte. Will man daher zum Studium der Achsencylinder Säurefuchsin verwenden, so würde Verf. die Sahli'sche Färbung (etwa 5 bis 10 Minuten lang) ohne Methylenblau empfehlen und als Gegenfarbe lieber einen geringen Zusatz von Pikrinsäure zum Alkohol (auch von Weigert empfohlen), wodurch die Markscheiden einen hellen Ton erhalten. Von Weigert ist die Säurefuchsinfärbung ja bekanntlich als Markfärbung empfohlen worden: es sollte sich ein besonderer Bestandtheil der Markscheide, die sogenannte „erythrophile Substanz", speciell färben. Diese sollte auch bei den feinsten Markscheiden vorhanden sein und da den Achsencylindern dicht anliegen, bei den dickeren Markscheiden sollte sie etwas weiter von denselben abliegen; für die peripheren Nervenfasern sollte nach Weigert's eigener Angabe diese Färbung weniger brauchbar sein, da die erythrophile Substanz hier nur spärlich vorhanden wäre. Nun hatte Verf. aber, wie eben angegeben, mit der Säurefuchsinfärbung ganz schöne Achsencylinderfärbung an peripheren Nerven bekommen, wobei die erythrophile Substanz kaum hervortrat. Es war dieser Färbungsversuch an menschlichen Nerven gemacht worden, welche erst längere Zeit nach dem Tode in Müller'sche Flüssigkeit eingelegt worden waren. Sahli und Weigert hatten aber ausdrücklich angegeben, dass zum Gelingen ihrer Methoden ein möglichst schnelles Einlegen durchaus nothwendig sei. Verf. untersuchte daher, welchen Einfluss ein früheres oder späteres Einlegen des Nerven

[1]) Woltres, M., Drei neue Methoden zur Mark- und Achsencylinderfärbung mittels Hämatoxylins. (Diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 471.)

[2]) Schmaus, Technische Notizen zur Achsencylinderfärbung im Rückenmark (Münchener med. Wochenschr. 1891, No. 8; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 230).

[3]) Alt K., Ueber Congofärbung. (Münchener med. Wochenschr. 1892, No. 4; cfr. diese Zeitschrift Bd. IX, 1892, p. 81).

[4]) Sahli, H., Ueber eine neue Doppelfärbung des Centralnervensystems. (Diese Zeitschr. Bd. II, 1885, p. 1 ff.)

auf die Färbbarkeit desselben hat. Es zeigte sich, dass lebenswarm in Müller'sche Flüssigkeit eingelegter Kaninchenischiadicus bei Säurefuchsin-Alkalialkoholbehandlung eine sehr intensive Färbung der erythrophilen Substanz aufwies, so dass die Markscheide als dichter körniger, dunkelrosarother Mantel den Achsencylinder der Fasern auf dem Längsschnitte ganz verdeckte, wurde hingegen der Nerv erst einige (3 bis 6 Stunden) und später nach dem Tode eingelegt, so trat die körnige, erythrophile Substanz immer weniger auf und war schon bei 6stündiger Wartezeit nur noch in ganz geringer Menge und Dichtigkeit vorhanden, oft in einer Gruppirung angeordnet, welche den sich dachziegelförmig deckenden cylindroconischen Segmenten entsprach. Bei diesen später eingelegten Präparaten contrastirte dagegen der Achsencylinder als ein homogenes, manchmal auch etwas längsgestreiftes, scharf begrenztes, tief-rosarothes Band sehr deutlich gegen die ganz blassrothe oder auch farblose Markscheide. Verf. ist deshalb, im Gegensatz zu Weigert und Homén[1], welche Säurefuchsin für die Tinction peripherer Nerven als ungünstig bezeichnen, der Meinung, dass diese Färbung doch brauchbar sei. — Es fehlte indessen diesen Präparaten eine gute Kernfärbung, und so versuchte Verf. die von Ciąglinski[2] angegebene Safranin-Anilinblau-Färbung. Bei Querschnitten durch das Rückenmark erhielt er auch sehr schöne Färbungen sowohl der normalen wie der pathologisch veränderten Parthien; bei Längsschnitten durch periphere Nerven vermisste er jedoch ein genügend scharfes Hervortreten des Achsencylinders. Verf. hat nun mit denselben beiden Farbstoffen eine neue Färbungsmethode ausfindig gemacht, welche von ihm sehr gerühmt wird und welche nach den Figuren der beiliegenden Tafel zu schliessen in der That recht Gutes leisten muss. Dieselbe ist die folgende: Nachdem die Präparate gut in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet sind (4 bis 5 Monate, kürzere Zeit bei Erwärmung, wie bei der Weigert'schen Hämatoxylinmethode), werden sie in steigendem Alkohol nachgehärtet, in Celloïdin eingebettet. Schnitte von ca. 10 μ. Dann Färbung der Schnitte in einer gesättigten wässerigen Anilinblaulösung (von Dr. Grübler, Leipzig) während einer halben bis einer Stunde. Die Schnitte sind nun dunkelschwarzblau. Dann gutes Abspülen in Wasser; darauf Differenzirung in einer Schale mit Alkohol absolutus, welchem ca. 20

[1]) Homén, Veränderungen des Nervensystems nach Amputationen. (Ziegler's Beiträge Bd. VIII, 1890, p. 338.)

[2]) Ciąglinski, D., Ein Beitrag zur mikroskopischen Technik der Untersuchung des Rückenmarks und der peripheren Nerven. (Diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 19.)

bis 30 Tropfen eines einprocentigen Aetzkali-Alkohols zugesetzt sind (Aetzkali-Alkohol: man lasse 100 cc Alkohol mit 1 g Kali causticum ca. 24 Stunden, der langsamen Lösung wegen, stehen und filtrire dann). In dem alkalischen Alkohol ändert sich die Farbe der Schnitte sofort in ein Rostroth und wird rasch heller, während rothe Wolken von Farbstoff aufsteigen. Entwickeln sich diese nicht mehr, und ist der Schnitt hellbraunroth und durchscheinend (bei dickeren Schnitten dunkler braun) geworden, so ist die Differenzirung vollendet. Eine bestimmte Zeitdauer lässt sich nicht angeben, da verschiedene Objecte verschieden lange Zeit bedürfen, manche unter einer Minute, manche mehrere Minuten. Nun gelangen die Schnitte in eine reichliche Menge destillirten Wassers, in welchem sie ca. 5 Minuten verweilen. Die Schnitte werden jetzt hellblau aussehend. Dann Gegenfärbung in Safranin (eine concentrirte, wässerige Lösung, zur Hälfte mit Wasser verdünnt) $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde lang. Endlich Ausziehen des überschüssigen Safranins und Entwässerung in Alkohol absolutus, Origanumöl oder besser Xylol, Xylolcanadabalsam. Das nervöse Gewebe im Schnitt sieht dann roth mit einem deutlichen Stich ins Blaue aus. — Folgende Einzelheiten sind noch zu erwähnen: Man kann die Objecte ohne Auswässern aus Müller'scher Flüssigkeit in Alkohol bringen, so dass man dieselben Präparate auch zur Färbung mit Weigert's Hämatoxylin benutzen kann. Ferner darf die Anilinblaulösung nicht zu alt sein, je frischer sie ist, desto besser fällt im allgemeinen die Färbung der Achsencylinder aus; Ueberfärben tritt bei längerem Verweilen in der Anilinblaulösung nicht leicht ein, da man es in der Hand hat, bei dem Differenziren mit dem alkalischen Alkohol mehr oder weniger Farbstoff auszuziehen, indess erscheint es doch bei manchen Präparaten nicht vortheilhaft, die Schnitte länger als eine halbe Stunde zu färben, da sonst körnige Substanzen der Markscheide auch noch nach der Differenzirung manchmal die blaue Farbe beibehalten; man könnte diese Substanz als „cyanophile" bezeichnen, ihrer Anordnung nach erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass sie mit der erythrophilen Substanz Weigert's identisch ist. Die Differenzirung in dem alkalischen Alkohol kann ganz gut gleichzeitig an einer Anzahl von Präparaten vorgenommen werden; man muss mit dem Auge controlliren, bis die richtige blassbraunrothe Tinction erreicht ist. Erweist sich ein Schnitt nach der Uebertragung in Wasser noch zu stark blau gefärbt, so kommt er auf kurze Zeit in den alkalischen Alkohol zurück. Das Alkali des Alkohols scheint bei der Entfärbung an den ausgezogenen Farbstoff gebunden, also aufgebraucht zu werden, wenn daher die Differenzirungsflüssigkeit nicht mehr genügend oder zu

langsam wirkt (oft zeigt sich dieser Zustand durch ein plötzliches Blauwerden des vorhin rothen Alkohols), so werden von neuem einige Tropfen des einprocentigen Aetzkalialkohols zugesezt. Ferner, ist die Anilinblaufärbung der Achsencylinder gut gelungen, so wird das Blau auch bei protrahirter Nachfärbung mit starken Safraninlösungen nicht aus denselben verdrängt. Bei sehr dünnen Rückenmarksschnitten tritt dann allerdings mitunter statt der Blaufärbung ein violetter Ton des quergeschnittenen Achsenfadens auf, während derselbe in Längsschnitten aus Rückenmark und peripheren Nerven sein schönes Blau auch in diesem Falle beibehält. Die rothe Gegenfärbung des Gewebes kann man nach Belieben abstufen: bei nur kurzdauerndem Ausziehen des Safranins in Alkohol absolutus erhält man dunkelrothe Kerne, hellrothe Färbung des Zellprotoplasmas und der Grundsubstanzen und gelbrothe Markscheiden; zieht man länger aus, so erhält sich die Rothfärbung nur in den Kernen, während in den anderen erwähnten Gewebstheilen wieder die von dem Roth vorher überdeckte blassblaue Anilinblaufärbung zum Vorschein kommt. Um zu verhüten, dass nach der Extraction des überschüssigen Safranins in dem aufhellenden Medium noch mehr Safranin aus den Schnitten ausgezogen wird (was z. B. bei der Anwendung von Oleum Origani stattfindet), wähle man Xylol. Manchmal kommt es auch vor, dass die Kerne oder wenigstens ein grosser Theil derselben eine so grosse Affinität zum Anilinblau besitzen, dass sie selbst nach langer Safraninbehandlung und kurzer Alkoholbehandlung doch noch tiefblau erscheinen, während das Zellprotoplasma etc. das Roth aufgenommen hat; ein Grund für dieses Verhalten liess sich mit Sicherheit (vielleicht ganz frisch bereitete Anilinblaulösung?) nicht finden, manchmal hielten bestimmte Zellarten (Intimazellen der Gefässe) das Blau besonders fest. Die Bilder sind übrigens deshalb doch klar. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Berkley, H. J., The cerebellar cortex of the dog (John Hopkins Hospital Reports vol. III, no. 4, 5, 6, 1893, p. 195—214 w. 1 plte.).

Verf. hat die vorliegenden Studien über das Kleinhirn an Hunden, Katzen und Tauben begonnen. Bald fand er aber, dass der Hund bei weitem am günstigsten war, sowohl was die Formelemente des betreffenden Theils anlangt, als auch, weil es bei diesem Thiere möglich war, das Kleingehirn 5 Minuten nach Beginn der Chloroform-Narkose in der betreffenden Fixirungsflüssigkeit zu haben. Die benutzten Thiere waren alle jung aber ausgewachsen. Da die Untersuchung möglichst umfassend sein sollte, so wurden die folgenden Methoden angewandt: 1. a) Fixi-

rung in Flemming'scher Flüssigkeit, in welche sehr kleine Stücke des Kleinhirns für 24 bis 36 Stunden bei einer Temperatur der Stube von 20 bis 25 ° C. kamen. b) In dieselbe Flüssigkeit kommen Stücke bei einer Temperatur von 35 ° C. (die Flüssigkeit war auf diese Temperatur schon gebracht, bevor die Stücke hineinkamen) und verbleiben im Wärmekasten für 24 Stunden in derselben. Beidemale kommen die Präparate nachher in Alkohol absolutus. Die Präparate von 1a sind besser als die von 1b. Die aus diesen Präparaten gewonnenen Schnitte wurden mit Safranin gefärbt, gewöhnlich 24 Stunden, mitunter auch mehrere Tage; ferner mit Carbolsäure-Fuchsin und endlich mit der vom Verf.[1] angegebenen Modification der Weigert'schen Hämatoxylinfärbung. Die Safranin- und die Osmium-Hämatoxylinfärbungen erwiesen sich als die besten; auch ungefärbte Präparate gaben gute Bilder. 2. Die Müller'sche Flüssigkeit wurde ebenso angewendet wie die Flemming'sche Lösung. Einmal nämlich wurden kleinere Stücke in die kalte Flüssigkeit gelegt und darin 6 Wochen gelassen. Die Flüssigkeit wurde häufig erneuert und vor Licht und Luft bewahrt. Weiter wurden kleine Würfel des Gehirns von nicht mehr als einen halben Centimeter Seite in ein grosses Gefäss mit Müller'scher Flüssigkeit gebracht, die auf 35 ° C. erwärmt war und in dieser im Wärmeofen 10 Tage belassen, während die Flüssigkeit jeden zweiten Tag gewechselt wurde. Die Stücke wurden dann weiterhin wieder ohne vorheriges Auswaschen mit Alkohol behandelt. Gefärbt wurde in diesem Falle mit Weigert's Hämatoxylin, wässerigem Fuchsin, Nigrosin, Weigert's Säure-Fuchsin, Boraxcarmin, Alaunhämatoxylin, Eosin und mit dem carminsauren Natron in toto (nach Schultze). Das Kupfer-Hämatoxylin, Fuchsin, Hämatoxylin und das carminsaure Natron ergaben die besten Resultate. Auch Combinationen wurden vielfach angewendet. 3. Zerzupfungspräparate wurden ebenfalls gemacht, sowohl vom frischen Gewebe wie nach Maceration in verdünnter Müller'scher Flüssigkeit und nach Behandlung mit Osmiumlösungen. Die Resultate waren gut, hauptsächlich in der Hinsicht, dass sie manche Punkte der Schnitte aufklärten. Einige frische Präparate wurden in wässerigem Fuchsin gefärbt. 4. Die Sublimatmethode mit der vierfachen Färbung nach Gaule; auch wurden Sublimatschnitte mit Boraxcarmin gefärbt. Die Präparate boten keine Vortheile gegenüber den anderen Methoden dar. 5. Härtung in Al-

[1]) John Hopkins Hospital Bulletin, Bd. XIII, 1891, ferner Berkley, H. J., Die Osmium-Kupfer-Hämatoxylinfärbung. Eine schnelle Weigert-Methode. (Neurol. Centralbl. Bd. XI, 1892, No. 9 p. 220: cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 370).

kohol absolutus und dann Behandlung nach der Methode von Nissl. Ergab sehr gute Resultate in Bezug auf die nervösen zelligen Elemente und für die Neuroglia. Auch Carmintinction ergab hier recht gute Bilder. 6. Die Sublimatmethode von Golgi mit der Modification von Pal ergab einige gute Bilder, wenngleich die feinsten Protoplasmafortsätze der Purkinje'schen Zellen besser mit Carbolfuchsin nach der Fixirung in Flemming'scher Flüssigkeit und weiter nach einer Modification der Weigert'schen Kupferfärbung hervortraten, bei welch letzterer das Metall einen feinen Niederschlag auf dem Protoplasma bildet; die markhaltigen Fasern erhalten dabei ihr tiefes Blau, während die Zellkörper braun gefärbt erscheinen. — Eingebettet wurde stets in Celloïdin, ausgenommen ein- oder zweimal. Sehr oft wurden die Stücke direct vom absoluten Alkohol in die Aether-Alkohol-Celloïdin-Mischung übertragen, was durchaus gute Resultate ergab. Die Schnitte waren von sehr verschiedener Dicke: von einem Theilstrich des Schanze-schen Mikrotoms bis herab zu weniger denn einem halben. Die Schnitte wurden in den verschiedensten Richtungen gegen die Oberfläche gemacht, und so konnten manche wichtigen Schlüsse in Bezug auf den Verlauf von Nervenfasern und anderen Fasern gemacht werden. Serienschnitte wurden nur in einem Falle gemacht, um die Entfernung zwischen den Purkinje'schen Zellreihen zu bestimmen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Vas, F., Studien über den Bau des Chromatins in der sympathischen Ganglienzelle (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 375—389 m. 1 Tfl.).

Die Untersuchungen, welche übrigens die Chromatinstructur (Filarsubstanz) des Zellleibes, nicht des Zellkernes betreffen, wurden an den sympathischen Ganglien des Hals- und Brustabschnittes bei Kaninchen, Hunden, Pferden und dem Menschen (Foeten, neugeborene und entwickelte Kinder, Erwachsene und Greise) und zwar unter Benutzung der Nissl'schen Methode [1] ausgeführt, welche lebhaft empfohlen wird. So zeigt sich, „dass die Entwicklung des Chromatins mit der allgemeinen körperlichen Entwicklung des Organismus und der speciellen Entwicklung der Nervenzelle Schritt hält" und „dass das Chromatin der Nervenzellen des Menschen im Greisenalter eine gewisse Destruction erleidet". — Um im weitern die Frage zu fördern, wodurch die gereizte Nervenzelle von der ruhenden zu unterscheiden sei, wurde bei

[1]) Nissl, Untersuchungsmethoden der Grosshirnrinde (Ber. über die Naturforscher-Versammlung in Strassburg 1885, p. 506 u. 135; cfr. diese Zeitschr. Bd. II, 1885, p. 545).

Kaninchen der freigelegte Grenzstrang 3 cm unterhalb des Ganglion supremum mittels des inducirten Stromes bei nebeneinander aufgelegten Elektroden gereizt (Rollenabstand 15 cm, Dauer der Reizung 15 Minuten), das gereizte Ganglion wie das ungereizte der anderen Seite rasch herauspräparirt, in absolutem Alkohol oder concentrirter Sublimatlösung fixirt und später nach Nissl gefärbt. Der Zelleib erschien um ein Drittel vergrössert, die Umgebung des ebenfalls bedeutend vergrösserten und häufig peripheriewärts gedrängten Zellkerns auffallend Chromatin-arm, während im Umkreis der Zellen ein stark grobkörniger Ring hervortrat. *K. Fiedler (Zürich).*

Gehuchten, A. van, Les terminaisons nerveuses intra-épidermiques chez quelques mammifères (La Cellule, t. IX, 1893, fasc. 2, p. 301—331 av. 1 plche.).

Verf. hat die schnelle Golgi'sche Methode zum Studium der Nervenendigungen in der Epidermis angewandt und dieselbe bedeutend leistungsfähiger gefunden als die Goldmethode, von welcher Ranvier[1] noch 1891 behauptet hatte, dass sie die einzige sei, welche erlaube die intraepithelialen Nervenendigungen zu studiren. Es wurden untersucht: die Haut der Schnauze, der Lippen, des Ohrs, der Pfoten und des Schwanzes weisser Mäuse und neugeborener oder weniger Tage alter weisser Ratten, ferner die Haut des Ohrs von Meerschweinchen kurz vor der Geburt. Ueberall vermochte Verf. frei zwischen den Epithelzellen endigende und sich verästelnde Nervenfasern nachzuweisen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Müller, E., Zur Kenntniss der Ausbreitungs- und Endigungsweise der Magen-, Darm- und Pankreas-Nerven (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 390—409 m. 2 Tfln.).

Erfolgreiche Anwendung der sogenannten schnellen Golgi'schen Methode auf die genannten Organe von Hund, Kaninchen und Frosch. *K. Fiedler (Zürich).*

Notthaft, A. v., Neue Untersuchungen über den Verlauf der Degenerations- und Regenerationsprocesse am verletzten peripheren Nerven (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. LV, 1892, p. 134—188 m. 1 Tfl. u. 2 Textfigg.).

---

[1]) Ranvier, L., Traité technique d'histologie, Paris 1891, p. 691.

Die durch die Arbeit von Büngner's[1] veranlasste Experimental-Untersuchung wurde hauptsächlich an Kaninchen ausgeführt, welchen der Ischiadicus, der Medianus, der Vagus oder der Auricularis magnus unter Anwendung aller antiseptischen Vorschriften total oder partiell durchschnitten oder durch eine Seiden- beziehungsweise Rosshaarschlinge zerquetscht wurde. Sollte die Schlinge nachher wieder entfernt werden, so erwies es sich als zweckmässig, über einer eingeschobenen Sonde zu zerquetschen. Die versuchweise ausgeführte Verbrennung mittels rothglühender Nadeln zeigte sich gegenüber der einfachen Quetschung mit vielfachen Nachtheilen behaftet. Zur Fixirung wurde besonders das Flemming'sche Säuregemisch und nachfolgende Safraninfärbung benutzt. Dabei lieferte die stärkere Formel Flemming's[2] (einprocentige Chromsäure 15 Voll., zweiprocentige Osmiumsäure 14 Voll., Eisessig 1 Vol. oder weniger) erheblich bessere Resultate als von Büngner's Modification (einprocentige Chromsäure 50 Voll., einprocentige Osmiumsäure 20 Voll., zehnprocentige Essigsäure 2 Voll., destillirtes Wasser 128 Voll.) Zur Safraninfärbung wurden 2 bis 3 Tage verwendet. Feine Längsschnitte erwiesen sich als besonders wichtig zur Klarstellung der Regenerationsverhältnisse. Querschnitte und Zerzupfungspräparate, letztere nach der Vorschrift Ranvier's (Einlegen in einprocentige Osmiumsäure, zwei Stunden, Färbung in Pikrocarmin, Zerzupfung in Wasser) hergestellt, kamen ergänzend und controllirend hinzu. Endlich wurde in einigen Fällen das Weigert-Pal'sche Färbeverfahren mit entschiedenem Erfolg benutzt, während die Golgi-Präparate misslangen.

K. Fiedler (Zürich).

Stroebe, H., Experimentelle Untersuchungen über Degeneration und Regeneration peripherer Nerven nach Verletzungen (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. XIII, p. 160—278 m. 2. Tfln.).

Um durch das Thierexperiment möglichst brauchbares Material für die Degeneration und Regeneration der Nerven zu gewinnen, musste einem peripheren Nerven eine Läsion beigebracht werden, in deren Folge die genannten Processe eintraten, während doch alle Complicationen, welche den einfachen, typischen Verlauf der Vorgänge stören konnten, vermieden werden mussten. Verf. wählte daher den grossen

[1]) v. Büngner, O., Ueber die Degenerations- und Regenerationsvorgänge am Nerven nach Verletzungen. Habilitationsschrift. Jena 1890.

[2]) Flemming, W., Mittheilungen zur Färbetechnik (Diese Zeitschr. Bd. I, 1884, p. 349).

Ohrnerven des Kaninchens, welcher leicht ohne Verletzung aufzufinden und auch ohne Verletzung zu treffen ist. Er liess sich vom Mechaniker ein kleines Compressorium aus Messing bauen, dessen rechteckige Balken etwa 8 cm lang waren. In der Mitte derselben befanden sich zwei dreiseitige Prismen aus Hartgummi mit 7 bis 8 mm Seitenfläche befestigt. Die einander gegenüberstehenden Kanten derselben waren abgerundet. Zwischen sie wurde der Nerv eingeklemmt und etwa 2 bis $2^1/_2$ Stunden in dieser Lage gelassen. Es trat dabei niemals irgendwelche Verletzung der Haut ein. Nach einer bestimmten Zeit wurde dann das Thier getödtet, von den dicht am Kopfe abgeschnittenen Ohren wurde die behaarte Haut der Aussenfläche abgezogen, so dass der Gefäss-Nervenstrang freilag. Dann wurde dieser mittels eines Scalpells vorsichtig nur mit der ihm direct als Unterlage dienenden Parthie des Ohres ausgeschnitten, so dass derselbe auf dem schmalen Riemchen des auf der Innenfläche noch von Haut überzogenen Ohrknorpels in seiner normalen bindegewebigen Befestigung liegen blieb; die Compressionsstelle lag jeweils dem centralen Ende des ausgeschnittenen Nervenstückes etwas näher als dem peripheren. Das ausgeschnittene Bändchen in einer Länge von 6 bis 7 cm und einer Breite von höchstens 0·5 cm wurde sodann mittels Stecknadeln an seinen beiden Enden auf einem kleinen Korkrahmen befestigt, so dass der Nerv nachher im Zustande der physiologischen Extension in die Fixirungsflüssigkeit gelangte. Der grösste Theil der Untersuchungen wurde an so comprimirten Ohrnerven ausgeführt; ausserdem wurden aber auch partielle und totale Durchschneidungsversuche, ferner einige Ligaturversuche gemacht, bei welchen ein um den freigelegten Ohrknorpel geführter Seidenfaden ca. $^1/_2$ Minute kräftig zugezogen und dann wieder gelöst wurde. Die letzteren beiden Versuche wurden zum Vergleiche auch an dem Ischiadicus des Kaninchens ausgeführt. Schliesslich hat Verf. auch den schon von Philippeaux und Vulpian später auch von Hertz angestellten Versuch der subcutanen Nerventransplantation ausgeführt, indem er einem Kaninchen mehrere noch lebenswarme, ca. 2 cm lange Stücke aus dem Ischiadicus eines anderen, eben getödteten Kaninchens unter die Haut an der Aussenfläche des Hinterbeines einnähte. — Was die mikroskopisch-technische Seite der Untersuchung anlangt, so ergab die von Ziegler, in dessen Laboratorium die Arbeit ausgeführt wurde, sonst viel gebrauchte Methode der Fixirung mit Flemming'scher Flüssigkeit und der Färbung mit Safranin-Pikrinsäure in diesem Falle keine guten Resultate. Safranintinction der Achsencylinder tritt nur bei der kleinen Minderzahl der Nervenfasern ein und ist dort oft äusserst schwach und blass; ausserdem

ist in derselben Nervenfaser der Achsencylinder oft nur streckenweise gefärbt. Dass vollends die äusserst zarten und dünnen Achsencylinder in der frühesten Zeit der regenerativen Neubildung durch diese Methode nur ganz ungenügend und unvollständig dargestellt werden, davon überzeugte sich Verf., sobald er im Besitze einer wirklich guten Methode war. Diese, eine Anilinblau-Safranin-Methode, ist bereits in dieser Zeitschrift Bd. X, 1893, p. 386 referirt worden. — Verf. hat seine Untersuchungen durchweg an Schnittpräparaten ausgeführt, da man nur an diesen eine richtige Orientirung über die topographischen Verhältnisse der Degenerations- und Regenerationsvorgänge erhalten kann, während man bei Zupfpräparaten a priori nicht sicher wissen kann, ob die gerade beobachtete Nervenfaser centralwärts oder peripheriewärts von der Läsionsstelle oder in dieser selbst ihren Sitz hatte. Es bedurfte grosser Sorgfalt beim Aufkleben der mit Celloïdin imprägnirten, riemenförmigen, oft ca. 5 cm langen Präparate auf die Korkunterlage, wenn nachher mit dem Mikrotom Schnitte durch die ganze Länge des Nervenstückes gelegt werden sollten, und es musste beim Anfertigen dieser bandförmigen Schnitte, sobald sich der Nerv auf der Schnittfläche zeigte, sehr vorsichtig verfahren werden, um genügend dünne, zusammenhängende Schnitte über die ganze Länge zu erhalten. Auch Querschnitte vom centralen und dem peripheren Ende und in einem Falle auch von der Läsionsstelle wurden untersucht. — Bei den in Flemming'scher Lösung fixirten Präparaten, welche meist sehr hart und spröde waren, hat dem Verf. eine Verbindung der Celloïdin- und der Paraffinmethode gute Dienste geleistet: die Objecte kamen etwa zwei Tage lang in verdünntes Celloïdin, dann auf ca. 6 Stunden aus dem Celloïdin direct in Origanumöl, hierauf in den Thermostaten in Paraffin, welches in Origanumöl gelöst war, und sodann in reines Paraffin, welches gewechselt werden musste. Man erhält mit diesem Verfahren sehr dünne Schnitte, welche nach der Auflösung des Paraffins mit Xylol dank der Durchtränkung des Stückes mit Celloïdin nicht zerfallen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Huber, G. C., Ueber das Verhalten der Kerne der Schwann'schen Scheide bei Nervendegeneration (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 409—417 m. 4 Figg.).

Beim Kaninchen wurde ein ca. 1 cm langes Stück des nervus ulnaris oder medianus excidirt, die Wunde desinficirt, genäht und mit Collodium geschlossen und hierauf am 2., 3., 4., 6., 8., 10. und 12. Tage nach der Operation der durchschnittene Nerv in physiologischer

Streckung fixirt. Als Fixirungsflüssigkeiten dienten die Hermann'sche Lösung und ein nach Benda's Vorschrift hergestelltes Pikrinosmiumsäuregemisch (mit Pikrinsäure gesättigte und dann filtrirte einprocentige Osmiumsäure). Dauer der Fixirung in beiden Flüssigkeiten 24 Stunden, des Auswaschens in fliessendem Wasser eine Stunde. Paraffineinbettung, Schnittdicke 3 μ. Aufkleben nach Ausbreitung der Schnitte auf warmem Wasser mit Eiweisslösung (nach Gaskell[1]). Nachfärbung mit Safranin und Lichtgrün nach Benda[2]. Das Myelin erscheint grünlich und schwarz, die Schwann'sche Scheide und das Endoneurium grün, die Kerne werden deutlich roth. *K. Fiedler (Zürich).*

C. Bacterien.

Johne, A., Zur Kenntniss der Morphologie der Milzbrandbacillen (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. B. XIX, 1893, H. 4, p. 244—259, m. 5 Figg. u. 1 Tfl.).

Bis in die neueste Zeit hat man folgende drei morphologische Eigenthümlichkeiten für den Milzbrandbacillus als charakteristische Kennzeichen hingestellt: 1) Der im ungefärbten Zustand als 3·6 bis 10 μ langes Stäbchen mit abgerundeten Enden erscheinende Milzbrandbacillus erweist sich im getrockneten und gefärbten Zustande als ein stäbchenbezw. fadenförmiger Gliederverband von 1·2 bis 4 μ langen Bacterienzellen, welche von einander durch ungefärbte Zwischenräume getrennt sind. 2) Die einzelnen Bacterienzellen dieser Verbände sind an ihren Enden kolbig verdickt. 3) Die einander gegenüberstehenden Endflächen zweier solcher Bacterienzellen berühren sich zwar mit den Rändern, besitzen jedoch in der Mitte eine flache, tellerförmige Vertiefung, so dass sich zwischen je zwei Bacillen ein ⊂förmiger ungefärbter Zwischenraum, eine ungefärbte Lücke, befindet. — Von diesen drei morphologischen Eigenthümlichkeiten ist, nach Angaben des Verf., thatsächlich nur die erste wirklich vorhanden. Die zwei letzten sind, wie die Untersuchungen des Verf., sowie die nach seinen Präparaten von Dr. Schmorl angefertigten Photogramme (cfr. Figur 2 und 3) und die Photogramme von Fränkel und Pfeiffer (Tafel XVI, Figur 31 und 32 ihres Mikrophotographischen Atlasses der Bacterienkunde) lehren, thatsächlich gar nicht vorhanden. Auf Grund seiner Untersuchungen gelangte Verf. zu

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 188.

[2]) Benda, C., in Verhandl. d. physiol. Gesellsch. Berlin 1891/92 No. 4, 5; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 516.

folgender Ueberzeugung: Wenn man in der gewöhnlichen Weise hergestellte, gut luftrockene Deckglaspräparate von Milzsaft ganz leicht dreimal durch die Flamme des Bunsenbrenners zieht, dann ¼ bis höchstens ½ Minute (je nach der Dicke der aufgetrockneten Schicht) mit einer aufgetropften 2procentigen wässerigen Lösung von Gentianaviolett färbt, hierauf einen Moment in reinem Wasser, dann 6 bis 10 Secunden lang (wiederum je nach der Dicke der Schicht) in einer ½-, besser einprocentigen wässerigen Essigsäurelösung, hierauf wieder recht sorgfältig in reinem Wasser abspült, schliesslich das nasse Deckglas lege artis auf den Objectträger legt, das Wasser von seiner Oberseite entfernt und endlich das fertige Präparat (direct im Wasser!) unter das Mikroskop bringt, so kann man mit der allergrössten Klarheit folgende morphologischen Verhältnisse an den Milzbrandbacillen feststellen: 1) Bei einer Vergrösserung von ca. 420mal (Zeiss Obj. D, Ocular 4) ist die Zusammensetzung der Milzbrandbacillen aus einzelnen Bacterienzellen bereits mit ziemlicher Schärfe sichtbar. Die Endflächen der letzteren erscheinen bei dieser Vergrösserung rechtwinklig abgestutzt und mehr oder weniger gerade; sie berühren sich aber nicht an ihren Rändern, sondern sind vollständig von einander getrennt. Die ungefärbten Zwischenräume zwischen je zwei Bacterienzellen sind mehr oder weniger rechteckig, nicht biconvex [⌔], und niemals ist eine kolbige Anschwellung der Enden der einzelnen Bacterienzellen als constante morphologische Eigenthümlichkeit zu bemerken. Wo eine solche vorhanden, ist sie nur eine scheinbare, durch bevorstehende Theilungsvorgänge bedingte. 2) Bei einer Vergrösserung von 925mal (Zeiss, homogene Imm. 1/12, Ocular 4) ändert sich das Bild in sofern, als die Endflächen der einzelnen Bacterienzellen nicht mehr rechtwinklig abgestutzt, sondern leicht flach abgerundet, flach convex erscheinen. Die oben beschriebenen biconvexen [⌔], ungefärbten Lücken zwischen den Bacterienzellen, sowie die kolbigen oder knotigen Endanschwellungen derselben, sind auch bei dieser Vergrösserung weder in den Präparaten, noch in den Photogrammen wahrzunehmen. Die Gliederung der Milzbrandbacillen ist bei dieser Vergrösserung natürlich noch deutlicher und schärfer erkennbar als bei der oben bezeichneten schwächeren. — Verf. erklärt sich diesen auffallenden Widerspruch zwischen den Resultaten seiner Untersuchungen und den eingangs als charakteristische Kennzeichen bezeichneten morphologischen Eigenthümlichkeiten der Milzbrandbacillen durch eine weitere, beim Milzbrandbacillus bisher noch nicht beschriebene, von C. Fränkel in der dritten Auflage seines Grundrisses der Bacterienkunde (1891) zwar angedeutete, aber nicht zutreffend erklärte,

und doch diagnostisch sehr wichtige andere charakteristische Eigenschaft der Milzbrandbacillen, nämlich die, an ihrer Oberfläche durch Vergallertung der Membran eine gallert-, beziehungsweise schleimartige Hülle, eine Art Kapsel zu bilden. Diese Hülle, welche, soviel Verf. jetzt ermitteln konnte, allen möglicher Weise zur Verwechslung mit Milzbrandbacillen Veranlassung gebenden Bacterien fehlt, ist sehr dünn und bei der gewöhnlichen Färbung mit wässerigen Anilinfarben und Auswaschen des Präparates in Wasser nicht sichtbar, weil sie sich mitfärbt. Sie wird aber sofort sichtbar beim Auswaschen des gefärbten Deckglaspräparates in einprocentiger wässeriger Essigsäurelösung, in der sie erheblich aufquillt und zugleich die Farbe nahezu vollständig wieder abgiebt. Diese Schleimhülle, welche bei der oben beschriebenen Färbung der Deckglaspräparate sehr deutlich (namentlich bei der Färbung mit Gentianaviolett) als ein an allen Bacillen gleichgeformter, schmaler, scharf begrenzter und matt gefärbter Hof zur Anschauung gebracht werden kann, ist jedoch nur an den Bacillen in Deckglaspräparaten nachweisbar, welche aus dem Blute oder Gewebssaft an Milzbrand gestorbener Thiere stammen. Sie fehlt den künstlichen Culturen entnommenen Bacterien, und theilt der Milzbrandbacillus dieses Verhalten sonach mit einer Anzahl anderer pathogener Bacterien, deren Membran ebenfalls nur innerhalb des Organismus Gallertmassen, bezw. Gallerthüllen zu produciren vermag, so z. B. mit dem Micrococcus tetragenus und M. ascoformans, sowie dem Friedländer'schen Pneumoniebacterium (beziehungsweise Kapselkokkus) u. s. w. — Innerhalb des Organismus, bemerkt Verf. weiter, vermehrt sich der Milzbrandbacillus durch Längswachsthum und Quertheilung. Jede einzelne Bacterienzelle wächst in die Länge und theilt sich dann in der Querrichtung. Jede auf diese Weise neu entstandene Bacterienzelle wächst wieder in die Länge, theilt sich wieder etc. Bei dem Längenwachsthum der Zellen und Zellenverbände wird auch die sie umgebende Gallerthülle mit ausgedehnt und bildet unter gleichzeitiger stetiger Neuproduction eine kapselartige Umhüllung des als Milzbrandbacillus bezeichneten Zellenverbandes in seiner ganzen Länge. Vor Eintritt der Quertheilung bildet sich an jeder Bacterienzelle jederseits eine deutlich bemerkbare Einziehung, wodurch einzelne Bacterienzellen in der Mitte dünner, an den Ecken dicker erscheinen und hier, aber nur scheinbar, die eingangs beschriebene kolbenartige Anschwellung bekommen. Die durch die Quertheilung neu entstandenen Bacterienzellen rücken zwar etwas aus einander, werden aber durch die an den Seitenflächen des Zellenverbandes befindliche, etwas zähe Gallerthülle zunächst an dem Auseinanderfallen gehindert. Infolge

dieser Vorgänge entsteht zwischen je zwei Bacterienzellen eine anfänglich leere Lücke. Ob diese Lücke später durch Vergallertung der Endflächen ebenfalls mit Gallertmasse ausgefüllt wird, oder ob dieselbe leer bleibt, wagt Verf. nicht zu entscheiden, hält jedoch den letzteren Vorgang für den wahrscheinlicheren. Die erwähnte Gallerthülle nimmt bei etwas kräftiger Färbung mit Gentianaviolett, Methylviolett, Fuchsin (weniger bei Vesuvin) den Farbstoff sehr leicht auf, ohne denselben beim einfachen Abspülen des Deckglaspräparates mit reinem Wasser ebenso leicht wieder abzugeben; und so kommt es, dass bei einer derartigen Färbung die Milzbrandzellenverbände oftmals als solide Stäbchen erscheinen können. Nur bei Färbung mit Vesuvin oder Bismarckbraun, die beide von der Gallerthülle weniger aufgenommen oder vielleicht auch beim Abspülen des Präparates mit Wasser weniger festgehalten zu werden scheinen, ist die Gliederung der Bacillen auch bei intensiverer Färbung sofort oder mindestens leichter, wenn auch immerhin noch undeutlich, sichtbar. Wird die Färbung mit Gentianaviolett und den anderen eben genannten Farbstoffen hingegen nur weniger intensiv vorgenommen, so entstehen bei dem einfachen Abspülen des Deckglaspräparates mit Wasser jene bisher für den Milzbrandbacillus für charakteristisch gehaltenen biconvexen [⊂⊃] Lücken zwischen den einzelnen Bacterienzellen, deren Zustandekommen Verf. sich folgendermaassen erklärt: Bei weniger intensiver Färbung vermag der Farbstoff nicht bis in die protoplasmafreie Lücke zwischen je zwei Bacterienzellen einzudringen; er färbt nur jenen Theil der seitlichen Gallerthülle, welcher sich vom Rande her etwas in die Lücke hereindrängt. Hierdurch entsteht jene [⊂⊃] Lücke zwischen je zwei Bacterienzellen, welche seitlich von den sich scheinbar berührenden Rändern begrenzt wird. Ganz anders jedoch gestaltet sich das mikroskopische Bild des Milzbrandbacillus, wenn die Präparate in der vom Verf. oben beschriebenen Weise hergestellt werden. Durch das Auswaschen der Präparate in wässeriger einprocentiger Essigsäure scheint einmal die Gallerthülle der Bacillen zu quellen, vor allem aber giebt sie ihren Farbstoff nahezu vollständig ab, so dass nunmehr die einzelnen Bacterienzellen deutlich ihre leicht abgerundeten, convexen (nicht concaven) Endflächen, zwischen sich einen biconcaven [⋋⋌], nicht biconvexen Zwischenraum und einen an allen Bacillenverbänden gleich regelmässigen, nicht oder nur matt gefärbten Hof zeigen, der eben nur eine gequollene Gallertkapsel, aber kein durch die so geringgradig modificirte Färbungsmethode entstandenes Kunstproduct sein kann. Durch das Vorhandensein dieser Gallerthülle werden also nach Dafürhalten des Verf. alle jene oben erwähnten Widersprüche

zwischen den bisherigen Beschreibungen des Milzbrandbacillus und der vom Verf. angegebenen erklärt. — Bei der oben beschriebenen geringen Modification in der Färbung der Milzbrandbacillen tritt jedoch noch eine weitere, soviel Verf. bekannt, bisher noch nicht hervorgehobene, aber diagnostisch ausserordentlich charakteristische Eigenthümlichkeit derselben hervor, welche für den Geübteren die Unterscheidung der Milzbrandbacillen von den gewöhnlichen Cadaverbacillen auf den ersten Blick gestatten. Die Milzbrandbacillen besitzen (und zwar am deutlichsten erscheint dies bei Anwendung von Gentianaviolett) eine erheblich geringere Tinctionsfähigkeit als alle Verf. bekannten, nach ihrer Grösse etwa mit diesen zu verwechselnden Cadaverbacillen. Während sich nämlich die letzteren tief dunkelblau färben, ist die Färbung der in demselben Präparat enthaltenen Milzbrandbacillen nicht unerheblich, jedenfalls deutlich bemerkbar heller, weshalb sich die eventuell zwischen ihnen befindlichen Cadaverbacillen sofort durch ihre gesättigtere Färbung herausfinden lassen. Ob diese geringere Tinctionsfähigkeit wiederum durch das Vorhandensein der Gallerthülle bedingt ist?

Nörner (Dorotheenthal).

D. Botanisches.

Koch, L., Mikrotechnische Mittheilungen II. Ein von R. Jung gebautes Mikrotom und seine Verwendung in der Pflanzenanatomie (Flora 1893, H. 4).

Zweck des vorliegenden Aufsatzes ist es, zu prüfen, ob und inwieweit, das von R. Jung dem „Cambridge rocking microtome" nachgebildete Mikrotom, das in dieser Zeitschrift bereits ausführlich besprochen wurde[1], auf pflanzenanatomischem Gebiete Verwendung finden kann. Verf. kommt nun zunächst zu dem Resultate, dass weiche Pflanzentheile mit dem neuen Mikrotom sehr leicht in lückenlose Bänder von äusserst geringer Dicke zerlegt werden können. Bei festeren Objecten stimmen die Grenzen der Leistungsfähigkeit ungefähr mit denen des Thoma'schen Schlittenmikrotoms überein. Das letztere verdient aber entschieden den Vorzug, wenn es sich um grosse, etwa 4 qmm übertreffende Schnittflächen handelt, weil sich dann das nicht völlig plane Schneiden des neuen Mikrotoms unliebsam bemerkbar macht.

Ausserdem sei aus dem Inhalt dieser Arbeit eine neue Methode zum Aufkleben der Mikrotomschnitte erwähnt, die namentlich

[1]) Schiefferdecker, P., Ueber zwei von R. Jung gebaute Mikrotome (Diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 171).

dann, wenn die zu schneidenden Objecte bei der Einbettung starke Schrumpfungen erlitten haben, unter Umständen gewisse Vortheile bieten dürfte. Nach dieser bringt man zunächst auf den gut gereinigten Objectträger ein etwa Stecknadelknopf grosses Stückchen Kaiser'scher Glycerin-Gelatine, giebt dann 1 bis 2 Tropfen Wasser zu und erwärmt leicht. Die geschmolzene Gelatine wird dann im Wasser gleichmässig vertheilt und die Flüssigkeit über einen genügend grossen Theil des Objectträgers ausgebreitet. Auf diesen bringt man dann das Schnittmaterial und erwärmt leicht über einer kleinen Flamme, bis das Paraffin weich wird, ohne zu schmelzen. Nach dem Erkalten lässt man den überflüssigen Klebstoff möglichst vollständig ablaufen, weil das aus demselben entstehende Häutchen bei allzugrosser Dicke bei der nachfolgenden Tinction Farbstoffe aufspeichern würde. Nach Beseitigung des überschüssigen Klebstoffes lässt man dann die Schnitte auf dem Objectträger vollständig antrocknen, wozu gewöhnlich 2 bis 3 Stunden genügen. Die Schnitte vertragen dann eine Behandlung mit Terpentinöl, Alkohol, Wasser und Farbstofflösungen, ohne sich von dem Objectträger loszulösen. Es wird dann auch in der gewöhnlichen Weise das Paraffin entfernt, und nach der Uebertragung in Wasser durch abermaliges Erwärmen die zuvor nur unvollständig zum Verschwinden gebrachte Schrumpfung gänzlich aufgehoben. Verf. giebt für diese zweite Erwärmung folgende Vorschrift: „Man lasse von dem Wasser nur eine dünne Schicht auf dem Objectträger und bewege diesen vorsichtig über einer kleinen Flamme. Bemerkt man, dass die Schnitte sich eben loszulösen beginnen, so halte man sofort mit dem Erwärmen ein. Die vollständige Loslösung geht dann ganz allmählich vor sich. Man vermeide hierbei jede Erschütterung. Am besten bringt man den Objectträger alsbald unter eine Glasglocke, woselbst man die Schnitte zum zweiten Male austrocknen lässt. Selbst bei geringen Flüssigkeitsmengen, deren Ueberschuss man dieses Mal nicht durch Ablaufenlassen beseitigen darf, fand das Schnittmaterial jetzt, da das hindernde Paraffin beseitigt ist, Gelegenheit, aufzuquellen. Entscheidend für das Gelingen ist vor allem, dass man verhindert, dass die eben aufquellenden und dann sehr empfindlichen Schnitte sich verschieben. Diese sollen sich allmählich loslösen, auf die dünne Flüssigkeitsschicht erheben und mit deren Verdunstung wieder an gleicher Stelle festkleben".

Sind die Schnitte nach dieser Behandlung abermals vollständig eingetrocknet, so lassen sie sich mit den verschiedenartigsten Flüssigkeiten behandeln, ohne dass eine Loslösung zu befürchten wäre. Das von dem Klebstoffe gebildete Häutchen gestattet auch einen schnellen

Wechsel der Lösungen und bereitet bei dem Färben und Auswaschen keine Schwierigkeiten. Trübungen desselben wurden, vorausgesetzt, dass man eine zu starke Erwärmung — eine solche etwa, bei der das Paraffin schmilzt — vermeidet, nicht beobachtet.

A. Zimmermann (Tübingen).

Gilson, E., La cristallisation de la cellulose et la composition chimique de la membrane cellulaire végétale (La Cellule, t. IX, 1893, fasc. 2, p. 397—441 av. 1 plche.).

Verf. ist es gelungen, durch Lösung und nachherige Fällung im Inneren der Zellen Krystalle von Cellulose zu erhalten. Zur Lösung benutzt Verf. Kupferoxydammoniak, zur Fällung Ammoniak; doch muss man, um eine gute Reaction zu erhalten, gewisse Vorsichtsmaassregeln beobachten. So muss man den Inhalt der Zellen zunächst möglichst entfernen; Verf. benutzt hierzu entweder 1- bis 2procentige Kalilauge oder Eau de Javelle, die sodann vollständig mit destillirtem Wasser ausgewaschen wird. Fettartige Stoffe müssen durch successive Behandlung mit Alkohol und Aether aus den Schnitten herausgelöst werden. Stärkereiche Zellen sind überhaupt zur Reaction wenig geeignet.

Auf die in dieser Weise gereinigten Schnitte, die am besten eine mittlere Dicke besitzen, lässt nun Verf. die Kupferoxydammoniaklösung meist ca. 12 Stunden (zuweilen auch länger) in einem hermetisch verschlossenen Gefässe einwirken. Von den auf den Boden niedergesunkenen Schnitten wird dann die Kupferlösung abgegossen und durch Ammoniak ersetzt, nach einer halben Stunde wird die Ammoniaklösung wieder erneuert, und dies dann so lange wiederholt, bis die Schnitte nahezu farblos geworden sind. Dann werden sie mehrere Male mit destillirtem Wasser ausgewaschen, wenn man die Cellulosekrystalle durch Färbung mit Congoroth besser sichtbar machen will. Sollen die Krystalle aber direct oder nach vorheriger Färbung mit Chlorzinkjod beobachtet werden, so kann man die Schnitte auch schliesslich durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure oder Essigsäure aufhellen.

Die Gestalt der so erhaltenen Krystalle variirt nun sehr, je nach der Concentration der zum Auswaschen benutzten Ammoniaklösung. Bei Anwendung 5procentiger Lösung erhielt Verf. kleine Sphärokrystalle, bei Anwendung 10procentiger grössere Sphäriten und dendritenartige Krystallaggregate; sehr charakteristische Krystallaggregate traten bei Anwendung 15procentiger Ammoniaklösung auf, noch grössere bei Anwendung 20- bis 23procentiger.

Bezüglich der Reactionen dieser Krystalle sei erwähnt, dass sie unlöslich sind in verdünnten Säuren und Alkalien aber löslich in Kupferoxydammoniak. Durch Chlorzinkjod werden sie wie die Cellulose blau gefärbt. Ausserdem kann namentlich Congoroth, das die Cellulosekrystalle intensiv roth färbt, die Beobachtung derselben sehr erleichtern.

Da nun die in Kupferoxydammoniak gelöste Cellulose durch die Mittellamelle nicht hindurch zu diosmiren vermag, erhält man in der beschriebenen Weise die Krystallaggregate im Innern der Zellwände. Man kann die Krystalle aber auch isoliren, dadurch dass man die nach obiger Behandlung restirenden Membranreste vollständig in Lösung bringt. Verf. macerirt die Schnitte zu diesem Zwecke mindestens 5 bis 6 Stunden in 2- bis 3procentiger Salzsäure, wäscht sie aus und bringt sie dann auf den Objectträger und lässt dann sehr verdünnte Kalilauge oder Ammoniaklösung zutreten. Es werden dann die Membranen bis auf geringe Reste vollständig gelöst, während die Cellulosekrystalle, die auch in diesem Falle zweckmässig zuvor mit Congoroth gefärbt werden, unverändert bleiben.

Verf. konnte nun in dieser Weise aus allen untersuchten Membranen Cellulosekrystalle darstellen, auch der Mantel einer Tunicate lieferte dieselben. Nur die Membranen der Pilze gaben ein negatives Resultat.

Aus dem zweiten chemischen Theile sei noch erwähnt, dass es nach den Untersuchungen des Verf. in den Zellmembranen nur eine Verbindung giebt, die sich mit Chlorzinkjod blau färbt, bei der Hydrolyse ausschliesslich Dextrose liefert und auch das Material zu den oben besprochenen Krystallen bildet. Es ist dies eben die Cellulose, die also eine einheitliche chemische Verbindung darstellt. Dieselbe findet sich namentlich in den beiden inneren Membranschichten, während sie in der Mittellamelle gänzlich fehlt. Ausserdem finden sich übrigens auch in den inneren Membranschichten noch verschiedene andere Substanzen. So besteht die von E. Schulze aus den Membranen der Kaffeebohnen isolirte Mannoso-Cellulose nach den Untersuchungen des Verf. aus echter Cellulose und einem zuvor nicht isolirten Kohlehydrat, das bei der Hydrolyse Mannose liefert und vom Verf. als Paramannan bezeichnet wird. Dasselbe unterscheidet sich von der Cellulose auch dadurch, dass es bei längerem Kochen noch in verdünnter Schwefelsäure löslich ist. Alle diejenigen in der Membran enthaltenen Kohlehydrate, die sich mit Chlorzinkjod nicht blau färben, bezeichnet Verf. im Gegensatz zu E. Schulze als Hemicellulosen. *A. Zimmermann* (*Tübingen*).

Mangin, L., Propriétés et réactions des composés pectiques (Journal de Botanique, 1892, p. 206—212, 235—244, 363—368).

Nachdem Verf. bereits früher verschiedene Mittheilungen über den Nachweis und die Verbreitung der Pektinstoffe in den pflanzlichen Zellmembranen veröffentlicht hat[1], giebt er in der vorliegenden Arbeit eine zusammenfassende Uebersicht über seine inzwischen in mehrfacher Beziehung verbesserten Untersuchungsmethoden.

Er führt nun zur Zeit den Nachweis des Pektinstoffe in der Weise aus, dass er zarte Schnitte von den zu untersuchenden Objecten entweder direct in die Farbstofflösungen bringt oder zuvor längere Zeit mit Eau de Javelle behandelt. Die mit destillirtem Wasser ausgewaschenen Schnitte werden dann mit 1·5procentiger Essigsäure neutralisirt.

Zur Färbung empfiehlt Verf. zunächst Safranin, das die plasmatischen Stoffe sowie die verholzten und verkorkten kirschroth, die Pektinstoffe aber orangegelb färbt. Methylenblau und „bleu de nuit" färben dagegen die Pektinstoffe blauviolett, die anderen Bestandtheile der Zelle aber rein blau. Der letztere Farbenunterschied soll namentlich bei der Beleuchtung mit dem relativ gelben Lichte einer Naphthalinlampe scharf hervortreten. Ausserdem kann übrigens auch zum Nachweis der Pektinstoffe benutzt werden, dass diese nach der Färbung mit einem der soeben genannten Farbstoffe durch verdünnte schwache Säuren, wie Essigsäure oder Milchsäure, sofort vollkommen entfärbt werden, während das Protoplasma und die verholzten Membranen in demselben gefärbt bleiben.

Die besten Resultate erlangte Verf. aber durch Doppelfärbung mit krystallinischen Naphthylenblau R und Säuregrün J. E E E (Poirier). Er verwendet von diesen Farbstoffen eine Lösung, die auf 100 g Wasser 1 g von einem jeden Farbstoffe enthält. Dies Tinctionsgemisch färbt die plasmatischen Substanzen sowie die verholzten und verkorkten Membranen grün, die Pektinstoffe aber violett. Die Conservirung dieser Präparate gelang nur in 2procentiger Borsäurelösung und auch hierin nur einige Monate lang. Um ein Verdunsten zu verhindern, wurden dieselben mit einem Gemisch von Vaselin und Paraffin umrandet.

Dass nun diese Farbenreactionen wirklich von Pektinstoffen herrühren, schliesst Verf. daraus, dass dieselben auch in gleicher Weise

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 268, 409 u. 545; Bd. IX, 1892, p. 266.

an den Membranskeletten gelingen, die man erhält, wenn man aus den Membranen mit Kupferoxydammoniak alle Cellulose herauslöst. Bei zarten Schnitten wird dies dadurch erreicht, dass man dieselben 3 oder 4 Tage lang in frisch bereiteter Lösung, die man alle 24 Stunden erneuert, liegen lässt. Bei den verholzten Membranen ist hierzu allerdings noch eine bedeutend längere Zeit erforderlich. Nach vollständiger Entfernung der Cellulose wird sodann die Kupferlösung zunächst mit Wasser und dann mit 3- bis 5procentiger Essigsäure ausgewaschen. An den so erhaltenen Membranen ist nun die ursprüngliche Structur noch vollkommen erhalten, sie geben aber mit Jod und Phosphorsäure nicht mehr die Cellulosereaction sondern färben sich gelb; sie werden ferner auch wie die Pektinsäure in Lösungen von oxalsaurem Ammon und verdünntem Ammoniak vollständig aufgelöst und färben sich intensiv mit Safranin, Methylenblau und Naphthylenblau.

Umgekehrt kann man aber auch die Pektinstoffe in Lösung bringen, während die Cellulose erhalten bleibt. Zu diesem Zwecke kocht Verf. die Schnitte zunächst eine halbe Stunde lang in 2procentiger Salzsäure, wäscht diese dann gut aus und kocht die mehr oder weniger macerirten Gewebe in einer 2procentigen Lösung von Kalihydrat oder Ammoniak. Wird dann nach wiederholtem Auswaschen mit Jodphosphorsäure behandelt, so beobachtet man die normale Cellulosereaction, während Naphthylenblau keine Färbung mehr hervorruft.

Die gleichen Farbenreactionen wie die Pektinstoffe zeigte nun übrigens ferner auch die in den Geweben zahlreicher Algen nachgewiesene Gelose, die sich aber von den Pektinstoffen dadurch unterscheiden lässt, dass sie in mit dem gleichen Volum Wasser verdünnter Salzsäure vollständig löslich, in Alkalien aber unlöslich ist, während die Pektinstoffe in beiden Beziehungen das entgegengesetzte Verhalten zeigen.

Ferner stimmen in ihrem Verhalten gegen Farbstoffe auch die meisten sogenannten Gummiarten und Pflanzenschleime mit den Pektinstoffen überein, und es vertritt Verf. auch die Ansicht, dass dieselben zu diesen in naher chemischer Verwandtschaft stehen. Sind dieselben zu stark quellungsfähig oder ganz löslich, so werden sie zweckmässig vor dem Farbstoffzusatz durch dreibasisches Bleiacetat gefällt.

Bezüglich des specielleren Verhaltens der Pektinstoffe theilt Verf. noch mit, dass in den jugendlichen Zellmembranen vorwiegend Pektose angetroffen wird, und zwar ist diese dort mit der Cellulose eng verbunden. Sie unterscheidet sich aber von dieser durch ihre Unlöslichkeit in Kupferoxydammoniak, durch das sie aber doch derartig verändert wird, dass sie nach dem Auswaschen in verdünnten Alkalien

leicht löslich wird. Ausserdem wird die Pektose durch verdünnte Salzsäure schon in der Kälte derartig verändert, dass sie nun in Kupferoxydammoniak leicht löslich ist.

Bei weiterer Ausbildung der Membran werden aber namentlich in der Mittellamelle und an der Oberfläche der Intercellularen Salze der Pektinsäure, vorzüglich Calciumpectat abgeschieden. Um diese nachzuweisen, bringt Verf. kleine Gewebestücke zunächst in ein Gemisch von 1 Th. Salzsäure und 3 Th. Alkohol; durch dieses wird die Pektinsäure frei gemacht; da diese aber in Wasser unlöslich ist, so können nun die Objecte bei nur vollständiger Entfernung der Salzsäure mit Wasser ausgewaschen werden. Wird dann eine schwache Lösung von Kalihydrat, Natronhydrat oder Ammoniak oder auch von Alkalisalzen (Carbonate, Phosphate etc.) zugesetzt, so löst sich die Pektinsäure, und es werden dadurch die Zellen von einander isolirt. Uebrigens kann die Pektinsäure aus dieser Lösung nach der Filtration durch schwache Säuren wieder in gelatinösen Flocken niedergeschlagen werden.

Um die Anwesenheit von Pektose nach Entfernung der Pektinsäure nachzuweisen, macerirt Verf. einige Stücke vom Blatt der Stechpalme zunächst in der oben beschriebenen Weise durch successive Behandlung mit alkoholischer Salzsäure und Ammoniumoxalat. Der aus isolirten Zellmembranen bestehende Rückstand wird sodann gut ausgewaschen und, um die Pektose weniger löslich zu machen, für einige Zeit in Kalkwasser gebracht; nach der Filtration wird dann der Rückstand 1 oder 2 Minuten mit Kupferoxydammoniak behandelt, dann Wasser zugesetzt; mehrere Male wird decantirt und schliesslich mit verdünnter Essigsäure neutralisirt. Die so erhaltenen Membranen geben mit Jodphosphorsäure keine Cellulosereactionen, dahingegen geben sie mit Safranin, Naphthylenblau etc. die Farbenreactionen der Pektinstoffe.

A. Zimmermann (Tübingen).

Solla, R. F., Sopra alcune speciali cellule nel carrubo [Ueber einige eigenthümliche Zellen im Johannisbrot] (Malpighia vol. VII, 1893, p. 209—242).

Verf. hat den Inhalt der bekannten im Johannisbrot und auch in anderen Organen von Ceratonia Siliqua enthaltenen Idioblasten einer eingehenden mikrochemischen Untersuchung unterzogen. Durch Glühen feiner Schnitte, nach dem eine amorphe Masse an Stelle der Idioblasten zurückbleibt, konnte er zunächst nachweisen, dass dieselben eine gewisse Menge anorganischer Substanzen enthalten. Als besonders charakteristisch für die Idioblasten von Ceratonia muss aber

eine ihrer Zusammensetzung nach zur Zeit noch völlig unbekannte Substanz angesehen werden, die sich mit Kalilauge zunächst violett färbt, bei längerer Einwirkung derselben aber aufgelöst wird. Diese Substanz kann auch durch kochendes Wasser und Eau de Javelle ausgezogen werden und hinterlässt dann in den betreffenden Zellen einen Rückstand, der sich mit Kalilauge braun färbt. Uebrigens wurde dieselbe vom Verf. bisher in keiner anderen Pflanze beobachtet.

Im übrigen scheint die Zusammensetzung des Inhalts der Idioblasten je nach dem Organe und dem Entwicklungszustande desselben in qualitativer und quantitativer Beziehung gewisse Verschiedenheiten zu zeigen. Auch war es bisher nicht möglich, in demselben bestimmte Stoffe mit Sicherheit nachzuweisen. Mit verschiedenen Reagentien wie Eisen-, Kupfer- und Chromsalzen giebt der Inhalt den Idioblastenzellen allerdings die gleichen Reactionen wie die Gerbstoffe, und es lässt sich aus ihnen auch durch kochendes Wasser eine Substanz ausziehen, die mit Eisen- und Kupfersalzen die für Gerbstoffe charakteristischen Färbungen giebt. Auf der anderen Seite treten in den betreffenden Schnitten die Färbungen mit Eisen- und Kupfersalzen in der gleichen Weise auch nach vorheriger Behandlung mit Salz- oder Schwefelsäure ein, durch welche die Gerbstoffe zersetzt werden. Durch 10tägiges Verweilen in Alkohol konnte aus den betreffenden Zellen keine Substanz herausgelöst werden, während die Reactionen derselben hierdurch zum Theil modificirt wurden. Durch eine kurze Einwirkung von Chromsäure scheinen aus denselben die gerbstoffartigen Substanzen entfernt zu werden.

Für die Anwesenheit von Proteïnstoffen würde die Gelbfärbung durch Salpetersäure sprechen; indessen wird diese Färbung durch Ammoniak in keiner Weise geändert. Die in alkalischer Kupferlösung eintretende Violettfärbung kann ferner um so mehr ausschliesslich von der im Reagenz enthaltenen Kalilauge herrühren, als Lösungen in Ammoniak oder Natriumcarbonat nicht die gleiche Färbung hervorbringen.

Die Prüfung auf die Anwesenheit irgend einer Zuckerart führte nicht zu einem positiven Ergebniss. Ebensowenig gelang der Nachweis von Harzen oder harzartigen Verbindungen. Gegen die Anwesenheit derartiger Stoffe spricht nicht nur die Unlöslichkeit des Idioblasteninhaltes in Alkohol, Aether und Chloroform, sondern auch das Ausbleiben der für Harze specifischen Reaction mit Kupferacetat, das sowohl direct, als auch nach vorheriger Behandlung mit Eau de Javelle eine mehr oder weniger bräunliche, niemals aber eine grüne Färbung des Idioblasteninhaltes bewirkte. *A. Zimmermann* (*Tübingen*).

Grütter, W., Ueber den Bau und die Entwicklung der Samenschalen einiger Lythrarieen (Inaugdiss. Basel. — S.-A. aus Botan. Zeitg. 1893, H. 1).

Die vorliegende Arbeit, welche sich mit dem Bau und der Entwicklung der Samenschale einiger Vertreter der Lythrarieengattungen Cuphea, Lythrum, Nesea, Peplis, Hemira und Ammannia befasst, bietet, obgleich ihr Verf. zur Untersuchung der chemischen Beschaffenheit der Zellwände und des Zellinhaltes der Epidermiszellen sowie der Schleimhaare nur die gebräuchlichsten Hilfsmittel herangezogen hat, manches Interesse in mikrotechnischer Hinsicht. Bei der näheren Untersuchung der Epidermiszellen und der Schleimhaare, welche sich bei Befeuchtung des Samens aus diesen hervorstülpen, gelang es dem Verf. niemals, eine reine Cellulosereaction zu erhalten. Auf Behandlung mit Chlorzinkjod nahmen die Wände derselben nur eine schmutzigbraune Färbung an, welche erst nach längerem Liegen in eine blaugraue überging. Eine Vorbehandlung mit Eau de Javelle oder verdünnter Salzsäure bewirkte erst eine deutliche blaue Färbung, die sich indessen nur auf die Wände der Epidermiszellen und nicht auf die Schleimhaare erstreckte. Jod und Schwefelsäure wirken in der gleichen Weise wie Chlorzinkjod. Vorheriges Kochen mit verdünnter Salzsäure und nachherige Behandlung mit Jod und Schwefelsäure färben die Wände der Epidermiszellen sowie die Schleimhaare blaugrau. Auf dieses Verhalten hin vermuthet der Verf., dass dieselben von einem mittels der erwähnten Methoden ausziehbaren Stoff durchsetzt seien, dessen Gegenwart den Eintritt der Cellulosereaction verhindere.

Den Austritt der Haare aus den Epidermiszellen, welchen der Verf. unter dem Mikroskop beobachten wollte, suchte er dadurch zu beschleunigen, dass er die Samen von Lythrum brachypetalum, welche sich zu diesen Untersuchungen am meisten eignen, auf einen heizbaren Objecttisch brachte, den er sich für seine Zwecke selbst angefertigt hat. Er benutzte hierzu einen ca. 15 cm langen und 2½ cm breiten Streifen von Kupferblech und schnitt nicht ganz in der Mitte desselben ein Loch von der Weite eines Deckgläschens von mittlerer Grösse aus. Auf dem Kupferstreifen befestigte er mit gewöhnlichem Glaserkitt einen Objectträger und unten an den Streifen mit derselben Masse, gegenüber den beiden Enden des Objectträgers, je ein Glasplättchen zur Isolirung. Wird ein solcher Apparat in der richtigen Lage auf den Objecttisch gelegt, so ragt auf der einen Seite das Metall 3 bis 4 cm über denselben heraus. Bei seinen Untersuchungen brachte der Verf. unter diesen hervorragenden Theil eine gewöhnliche Spirituslampe mit kleiner

Flamme und erreichte auf diese Weise, dass in wenigen Minuten das Wasser, in welches die Samen auf dem Objectträger gelegt worden waren, zu kochen und der Austritt der Schleimhaare aus den Epidermiszellen infolgedessen sogleich zu erfolgen begann. Die gleiche Wirkung lässt sich auch mit chemischen Hilfsmitteln sowohl an frischen wie an Alkoholmaterial erreichen. Am besten bewährte sich in dieser Hinsicht die Salzsäure, welche entweder kalt oder warm angewandt an frischen Samen selbst bei sehr grosser Verdünnung den Austritt der Haare veranlasste. Ein Zusatz von 5 bis 10 Tropfen Salzsäure zu einem halben Reagenzgläschen (von mittlerer Grösse) voll Wasser reicht schon hin, um in dieser Flüssigkeit die Samen zur Quellung zu bringen.

A. J. Schilling (*München*).

Schips, K., Ueber die Cuticula und die Auskleidung der Intercellularen in den Samenschalen der Papilionaceen (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, H. 5, p. 311—318).

In der vorliegenden Abhandlung tritt der Verf. der von Mattirolo und Buscaloni[1] aufgestellten Behauptung entgegen, dass bei den Samen der Papilionaceen die beiden äussersten Membranschichten der Samenschale sich in ihrer chemischen Zusammensetzung mit denjenigen, welche die Auskleidung der Intercellularen bilden, in Uebereinstimmung befinden. Der Verf. geht zunächst von der Untersuchung der äusseren der beiden in Rede stehenden Schichten aus, welche sich allen angewandten Reagentien gegenüber wie eine verkorkte Membran verhielt und deshalb nicht anders als eine gewöhnliche Cuticula aufzufassen ist. Zu diesem Nachweis verwandte er Jod und Schwefelsäure, welche ihr eine gelbe Farbe verleihen ohne ihre Lösung herbeizuführen, ferner Chlorzinkjod, welches die gleiche Erscheinung hervorruft, und endlich Cyanin und Alkannin, wodurch sie im einen Falle intensiv blau und im anderen intensiv roth gefärbt wird. Ausserdem behandelte er die Schnitte noch mit Bismarckbraun, wodurch die äussere Membranschicht eine braune Farbe erhält, welche bei Erwärmung in Glycerin nicht zum Verschwinden gebracht werden kann. Zum Theil brachte er auch die Präparate in Osmiumsäure und Ammoniakfuchsin, durch deren Einwirkung die betreffende Schicht eine schwarze, beziehungsweise eine rothe Farbe annimmt. Die mikrochemische Untersuchung der inneren der beiden

[1]) Mattirolo, O., e Buscaloni, L., Sulla struttura degli spazi intercellulari nei tegumenti seminali delle Papilionacee (Malpighia vol. III, 1889, p. 143; cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 115).

Schichten, welche nach der Auffassung der beiden italienischen Forscher ihrer chemischen Zusammensetzung nach einer zur Auskleidung der Intercellularen gehörigen, aber meist nur an einzelnen Stellen besonders deutlich hervortretenden Schicht entsprechen müsste, führte zu dem Ergebniss, dass sie eine in Wasser mehr oder minder leicht quellbare Schleimschicht ist, welche keineswegs eine Uebereinstimmung mit der Cuticula, der äusseren der beiden Membranschichten erkennen lässt. Denn bei Behandlung der Schnitte mit Jod und Schwefelsäure tritt sofort der Unterschied zwischen den beiden Schichten zu Tage, indem sich die äussere, die Cuticula, ohne irgendwelche sonstige Veränderung gelb und die innere, die Schleimschicht, dagegen sich unter schwacher Aufquellung blau färbt. Chlorzinkjod ruft die gleiche Wirkung hervor, nur erhält dadurch die Schleimschicht eine violette Farbe. Durch Cyanin und Alkannin wird diese im Gegensatz zur Cuticula nicht gefärbt, zumal wenn Eau de Javelle zuvor auf sie eingewirkt hat. Eine derartige Vorbehandlung befördert den Eintritt der Reactionen sehr und empfiehlt sich namentlich bei Anwendung von Jod und Schwefelsäure und Chlorzinkjod. Durch längeres Verweilen in Eau de Javelle wird die Schleimschicht nach und nach aufgelöst, während die Cuticula deutlich erhalten bleibt. Das Gleiche geschieht auch bei Behandlung mit verdünnter und unter grösserer Beschleunigung mit concentrirter Schwefelsäure. Osmiumsäure, durch welche die Cuticula schwarz gefärbt wird, übte keine Wirkung auf sie aus. Mit Bismarckbraun wurde eine intensive Färbung beider Schichten, welche selbst beim Erwärmen in Glycerin sich erhielt, erzielt. Die Schleimschicht speichert diesen Farbstoff in reichlichen Mengen in sich auf, sodass in diesem Verhalten ein für sie bezeichnendes Reagens erblickt werden darf.

Diesen Befunden stellt der Verf. die Ergebnisse, welche seine Untersuchungen über das mikrochemische Verhalten der Auskleidung der Intercellularen gehabt haben, gegenüber. Hiernach setzt sich diese aus zwei Bestandtheilen zusammen, wovon der eine als feines Häutchen die Intercellularen auskleidet, wogegen der andere conische oder traubenförmige Vorsprünge bildet, die in die Intercellularen hineinragen und von dem feinen Häutchen ebenfalls überzogen sind. Dieses letztere befindet sich in seinem Verhalten Jod und Schwefelsäure gegenüber in Uebereinstimmung mit der Cuticula, lässt aber bei Behandlung mit Osmiumsäure, Alkannin, Cyanin oder Bismarckbraun und selbst auf Einwirkung mit Chlorzinkjod ihre Verschiedenheit von derselben sehr deutlich erkennen, indem keines der angegebenen Reagentien eine Wirkung auf dasselbe auszuüben vermochte. Noch auffallender ist sein

Verhalten gegen Eau de Javelle. Während die Cuticula nämlich der Einwirkung dieses Quellungsmittels zu widerstehen vermag, wird das an der Auskleidung der Intercellularen betheiligte feine Häutchen sofort aufgelöst, wenn es damit in Berührung kommt, wovon man sich durch nachträgliche Behandlung mit Jod und Schwefelsäure leicht überzeugen kann.

Die in die Intercellularen hineinragenden conischen oder traubenförmigen Vorsprünge, welche ihrer Zusammensetzung nach mit der obenerwähnten Schleimschicht übereinstimmen sollen, zeigen bei der Verschiedenheit ihrer Form zugleich auch einen deutlichen Unterschied in ihrem chemischen Verhalten voneinander. Dies tritt bei der Behandlung mit Eau de Javelle, durch welche die einen sofort aufgelöst werden, während die anderen Tage lang deren Einwirkung widerstehen, namentlich hervor. Gegen die übrigen Reagentien verhalten sich beide gleich, dagegen grundverschieden von der Schleimschicht. Unter Einwirkung von Jod und Schwefelsäure geht sie unter vorübergehender Blaufärbung in viel kürzerer Zeit in Lösung als diese. Es weist diese Erscheinung zugleich darauf hin, dass ihre Substanz sich wesentlich von derjenigen des sie überziehenden Häutchens unterscheidet, wiewohl beide in Eau de Javelle löslich sind. Chlorzinkjod bringt keine Wirkung auf die eine oder die andere der beiden an der Auskleidung der Intercellularen betheiligten Schichten hervor, während sich die Cuticula damit gelb und die Schleimschicht violett färbt. Den gleichen Erfolg hatte auch die Behandlung derselben mit Alkannin, Cyanin, Osmiumsäure und Bismarckbraun, welche bei den letztgenannten zum Theil sehr charakteristische Färbungen hervorriefen.

A. J. Schilling (*München*).

Raciborski, M., Ueber die Inhaltskörper der Myriophyllumtrichome (Berichte d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 348—351).

Die schon mehrfach beschriebenen Inhaltskörper der Myriophyllumtrichome, die in ihrer Entwicklung mit den Gerbstoffvacuolen eine grosse Aehnlichkeit haben, zeigen nach den Untersuchungen des Verf. folgende Reactionen: Sie werden durch concentrirte warme Eisenchloridlösung gebräunt, durch Vanillinsalzsäure und Coniferinsalzsäure purpurroth, durch Anilinsulfat und Kaliumnitrit zuerst gelb, dann rothbraun, durch Diphenylamin und Schwefelsäure nach gelindem Erwärmen zuerst gelb, dann roth, zuletzt braun gefärbt. Sie sind ferner löslich in Alkohol, Glycerin, Kalilauge, Chloral-

hydrat, Ammoniak und Eisessig, aber unlöslich in concentrirter Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure und Pikrinsäure. Nach Behandlung mit diesen Säuren nehmen sie eine gelbe Farbe an, welche nach gelindem Erwärmen gewöhnlich schnell in eine braune übergeht. Kalte Fehling'sche Lösung giebt rothbraune Färbung, viele Anilinfarbstoffe werden intensiv gespeichert.

Manche dieser Reactionen kommen auch dem Phloroglucin zu, dieses ist aber ausgeschlossen, da es mit Eisenchlorid eine blauschwarze, nicht rothbraune Reaction giebt. Es war Verf. denn auch bisher nicht möglich, irgend eine chemische Verbindung zu ermitteln, die diesen Reactionen genau entsprochen hätte, obwohl die mikrochemische Untersuchung ergeben hat, das in der gleichen Weise reagirende Körper auch in verschiedenen anderen Pflanzen vorkommen. Immerhin ist es wahrscheinlich, dass wir es in derselben mit glykosidartigen Körpern zu thun haben.

Schliesslich weist Verf. darauf hin, dass die Angaben über die Verbreitung des Phloroglucins, die fast ausschliesslich mit der Vanillinreaction ausgeführt sind, nach den oben mitgetheilten Ergebnissen der Nachuntersuchung bedürfen. *A. Zimmermann (Tübingen).*

Belzung, E., Nature des sphérocristaux des Euphorbes cactiformes (Journal de Botanique 1893, p. 221—229, 261—267).

Verf. hat die schon mehrfach untersuchten Fällungen, welche in den Geweben der cactusartigen Euphorbien durch Alkohol hervorgerufen werden, einer erneuten Untersuchung unterzogen. Danach werden dieselben am besten erhalten, indem man die hinreichend verkleinerten Pflanzentheile in das doppelte ihres Volumen an 70° Alkohol bringt. Die so entstehenden Fällungen bestehen theils aus Calciummalophosphat, theils aus Calciummalat. Das erstere bildet Sphärite, die zunächst amorph erscheinen, später aber eine radiäre Structur annehmen. Sie sind in Wasser löslich. Aus gänzlich oder wenigstens nahezu reinem Calciummalat bestehen dagegen die nahezu gleichzeitig oder etwas später entstehenden prismatischen Krystalle, die gewöhnlich zu schönen Sphärokrystallen gruppirt sind.

Beachtenswerth ist, dass Verf. die gleichen Bildungen erhielt, als er den aus Euphorbienstengeln ausgepressten Saft oder auch eine Lösung von künstlich dargestelltem Calciummalophosphat in der gleichen Weise mit Alkohol behandelte. *A. Zimmermann (Tübingen).*

Busse, W., Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Jahresperiode der Weisstanne [Abies alba Mill.] (Inaug.-Diss. Freiburg. — Flora 1893, H. 3).

Verf. erhielt bei den Stammspitzen von Abies alba eine gute Doppelfärbung durch Vorfärbung der Mikrotomschnitte mit verdünnter Kleinenberg'scher Hämatoxylinlösung und Nachfärbung mit einer concentrirten Lösung von Jodgrün in 50procentigem Alkohol. Die gerbstoffhaltigen Zellen des Grundgewebes traten nach dieser Behandlung intensiv grün aus dem leicht violett gefärbten embryonalen Gewebe hervor. Ferner sei erwähnt, dass Verf. in den Gerbstoffschläuchen des Rindengewebes in einem ganz bestimmten Entwicklungsstadium einen eisenbläuenden Gerbstoff „von körniger Beschaffenheit" angehäuft fand, der Methylenblau in reichlicher Menge speicherte und mit Kaliumbichromat die bekannte Gerbstoffreaction gab. Ausserdem beobachtete Verf. im Gewebe der Knospenscheide „homogene, stark lichtbrechende, Oeltropfen-ähnliche Körper, welche durch concentrirte Schwefelsäure dunkelbraun, durch Kalilauge hellbraun gefärbt werden. Beim Erwärmen mit Kalilauge treten diese Körper unverändert aus den durch die erhebliche Quellung der Membranen verengerten Zellen heraus. Sie sind schwach gerbstoffhaltig, werden durch Eisenchlorid und -acetat schmutzig grün gefärbt und geben auch mit Kaliumbichromat schwache Gerbstoffreaction". *A. Zimmermann (Tübingen).*

E. Mineralogisch-Geologisches.

Referenten: Professor Dr. Arthur Wichmann in Utrecht und Dr. R. Brauns in Marburg.

Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Ein Hülfsbuch bei mikroskopischen Gesteinsstudien. Bd. I. Die petrographisch wichtigen Mineralien. 3. Aufl. Stuttgart (Schweizerbart) 1892. 8°. XVII u. 712 pp. m. 239 Holzschn., 24 Tfln. u. d. Newton'schen Farbenscala.

Die Anlage der vorliegenden dritten Auflage des bekannten Werkes ist gegenüber der zweiten Auflage, die in dieser Zeitschrift Bd. V, 1888, p. 410 ausführlich besprochen worden ist, im wesentlichen unverändert geblieben. Im allgemeinen Theil finden die Neuerungen an den Mikroskopen, der Babinet'sche Compensator und andere Nebenapparate, sowie

die Apparate zur Trennung der Mineralien nach ihrem specifischen Gewicht durch schwere Flüssigkeiten eingehende Würdigung. Der specielle Theil hat eine beträchtliche Erweiterung erfahren durch die Aufnahme folgender Mineralien: Pyrrhit, Xenotim, Melinophan, Lussatit, Quarzin und Lutecit, Alunit, Hydronephelit und Ranit, Diaspor, Dumortierit, Prismatin und Kornerupin, Humit, Prehnit, Astrophyllit, Thomsonit, Lazulith, Sapphirin, Chondrodit und Klinohumit, Pektolith, Rosenbuschit, Låvenit, Wöhlerit, Mosandrit und Johnstrupit, Rinkit, Heulandit, Stilbit, Epistilbit, Skolezit, Phillipsit, Laumontit, Hjortdahlit, Hydragillit und Glaukonit.

Die Zahl der Holzschnitte ist von 177 auf 239, der Umfang des Textes von 656 auf 712 Seiten gestiegen, die Zahl der Tafeln ist um 2 vermindert worden. Das Literaturverzeichniss ist weggelassen und soll gegebenen Falls einer neuen Auflage des zweiten Bandes beigegeben werden. *R. Brauns.*

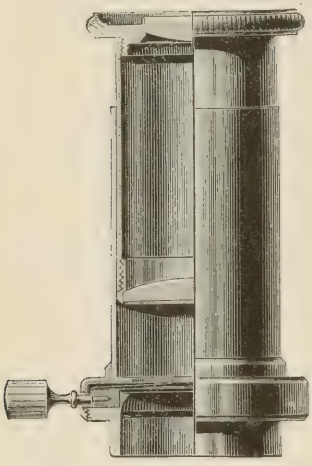
Czapski, S., Ueber Einrichtungen behufs schnellen Ueberganges vom parallelen zum convergenten Lichte und die Beobachtung der Achsenbilder von sehr kleinen Krystallen in Polarisations-Mikroskopen (Zeitschr. für Krystallogr. Bd. XXII, 1893, p. 158—162).

Verf. macht darauf aufmerksam, dass die in Vorschlag gebrachten Einrichtungen[1] zur schnellen und bequemen Einschaltung oder Entfernung des zwischen Polarisator und Object befindlichen Condensors in ihrer Wirkung durch die Irisblende ersetzt werden können. Die Condensorsysteme bleiben hierbei unverändert, und die gewünschte Wirkung wird durch Aenderung der Oeffnung in der Irisblende erzielt. Soll in convergentem Licht beobachtet werden, so wird die Irisblende vollständig geöffnet, und das Achsenbild kann in bekannter Weise beobachtet werden. Soll dagegen in parallelem Licht beobachtet werden, so wird die Oeffnung der Irisblende verengert, so dass nur ein schmales Strahlenbündel auf das Präparat auffällt. Man hätte also in der Irisblende die einfachste Vorrichtung zur Erzielung von parallelem Licht und zum Uebergang von diesem zu convergentem Licht und umgekehrt, jedoch hat sie den einen Nachtheil, dass bei schwachen Objectiven, die gerade bei Untersuchung von Krystallen viel benutzt werden müssen, das Gesichtsfeld eingeengt wird.

---

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 545; Bd. VIII, 1891, p. 335; Bd. X, 1893, p. 127.

Handelt es sich bei der Untersuchung von sehr kleinen Krystallen darum, das von einem in convergentem Licht erzeugte Bild gesondert von denen der übrigen zu betrachten, so bringt man diesen in die Mitte des Sehfeldes und setzt statt des Oculars einen Deckel mit kleinem centralen Loch, der den Mikroskopen von Fuess und Voigt und Hochgesang schon seit längerer Zeit beigegeben wird, auf den oberen Tubusrand; durch kleine Verschiebungen des Präparates findet man bald die Lage, in der er das beste Achsenbild giebt. Statt dieser einfachen Vorrichtung empfiehlt Verf. zu demselben Zweck eine kleine Irisblende oder eine Combination einer solchen mit einem Ocular; letztere (vergleiche Figur) besteht aus einer Hülse, die auf den oberen Tubusrand zu setzen ist und an ihrem unteren Ende eine kleine Irisblende trägt, und in die von oben her ein Ramsden'sches Ocular eingeschoben und auf die Irisblende eingestellt werden kann. Man kann dann erst bei offener Blende das gesammte Präparat übersehen und den zu untersuchenden Krystall sicherer centriren, sodann durch Zuziehen der Irisblende genau die nöthige Einschränkung des Präparats vornehmen und nun nach Entfernung des Aufsatz-Oculars das Achsenbild mit blossem Auge durch das Loch der Irisblende hindurch beobachten. *R. Brauns.*



Retgers, J. W., Der Phosphor als stark lichtbrechendes Medium zu petrographischen Zwecken (Neues Jahrb. f. Mineral., 1893, Bd. II p. 130—134).

Flüssigkeiten von hohem Brechungsindex werden bei mikroskopisch-mineralogischen oder petrographischen Untersuchungen oft benutzt zur Entfernung der durch Totalreflexion verursachten Randschatten bei stark lichtbrechenden Mineralkörnern. In den meisten Fällen genügen die bekannten Flüssigkeiten wie Kaliumquecksilberjodid ($n = 1{\cdot}73$), Baryumquecksilberjodid ($n = 1{\cdot}78$) und Methylenjodid ($n = 1{\cdot}75$); zur Aufhellung von besonders stark lichtbrechenden Mineralien empfiehlt Verf. den gewöhnlichen farblosen bis gelben Phosphor, der in geschmolzenem Zustand oder als concentrirte Lösung in Schwefelkohlenstoff angewandt werden kann.

Bringt man ein Körnchen Phosphor von der Grösse eines Stecknadelknopfes nach rascher Abtrocknung mit Leinwand auf ein Objectglas, legt ein Deckgläschen darüber und schmilzt ihn nun über einer kleinen Flamme, so breitet er sich unter dem Deckglas zu einer flachen Schicht aus, was durch Drücken auf das Deckglas noch beschleunigt wird. Entzündnng hat man hierbei nicht zu befürchten, weil die Luft keinen Zutritt hat. Unter dem Deckglas bleibt der Phosphor lange überschmolzen und flüssig, erstarrt er aber, so bildet er eine klare, einfach brechende (weil reguläre) Masse. Da nun bei flüssigem Phosphor n = 2·075, bei festem n = 2·144 ist, so eignet er sich zum Aufhellen von Mineralien, deren Brechungsindex ungefähr zwischen 1·9 und 2·4 liegt, wie Titanit (1·93), Zirkon (1·97), Zinnstein (2·03), Chromit (2·09), Perowskit (2·39), Zinkblende (2·37); auch die stärker brechenden Mineralien Diamant (2·41), Rothkupfererz (2·85) und Rothgültigerz (2·94) werden noch erheblich aufgehellt. Bei der Ausführung hat man darauf zu achten, dass der Phosphor nicht über seinen Schmelzpunkt (44°) erhitzt wird, weil sonst leicht Bräunung und Trübung eintritt. Weiter wird empfohlen, den Phosphor, wenn man längere Zeit mit ihm arbeiten will, vorher durch Schütteln in Wasser während der Erstarrung in lauter kleine Kügelchen zu zertheilen.

Anstatt des geschmolzenen Phosphors kann man auch seine Lösung in Schwefelkohlenstoff als stark lichtbrechendes Medium (n = ca. 1·95) anwenden. Die Lösung bereitet man am besten für jeden einzelnen Fall besonders und zwar direct auf dem Objectträger zwischen diesem und dem Deckgläschen, indem man zu dem kleinen Körnchen von Phosphor 2 bis 3 Tropfen Schwefelkohlenstoff zusetzt. *R. Brauns.*

McMahon, C. A., Notes on the microchemical analysis of rock-making minerals. (Mineral. Magazine vol. X, 1893, no. 46. p. 79–122 m. 2 Tfln.)

Die Methode des Verf. besteht darin, dass er die zu untersuchenden Verbindungen in Sulfate überführt und diese nach ihrer Form und nach ihrem optischen Verhalten bestimmt; zur Controle der Bestimmung können dann immer noch die empfindlichen, in den letzten Jahren von Behrens, Haushofer, Streng und Anderen eingeführten mikrochemischen Reactionen angewandt werden.

Im ersten Theil werden u. a. die Vortheile dieser Methode hervorgehoben; die meisten Sulfate sind in Wasser löslich und können daher leicht gut krystallisirt erhalten werden; zugleich sind sie unlöslich in Aether und Benzol, so dass sie in Canadabalsam eingelegt und auf-

bewahrt werden können. Es ist daher möglich, eine Präparatensammlung anzulegen und durch Vergleichung der bekannten Krystalle mit denen, die gerade bestimmt werden sollen, die Bestimmung zu erleichtern. Die Sulfate haben vor anderen Salzen noch den Vortheil, dass nur die Alaune regulär krystallisiren.

Im zweiten tabellarisch gehaltenen Theil werden dem Alphabet nach die Sulfate aufgeführt und die zur Bestimmung dienenden Eigenschaften in 8 Columnen mitgetheilt. In der ersten wird die Formel, in der zweiten der Name, in der dritten das System angegeben, in der vierten wird der Habitus der Krystalle, ihre Wachsthumsformen und Zwillinge und die Form der Aggregate beschrieben, in der vierten wird angegeben, in welche Ordnung von Newton's Farbenscala die Farben gehören, die die Krystalle im polarisirten Licht bei gekreuzten Nicols zeigen, wobei voraus gesetzt wird, dass die Dicke bei allen wesentlich dieselbe ist. In der folgenden Columne wird die Richtung der grösseren optischen Elasticitätsachse in Bezug auf die Längserstreckung der Krystalle angegeben, dann folgen Bemerkungen über Dichroïsmus, Stärke der Lichtbrechung, etwaigen Achsenaustritt im convergenten Licht und Charakter der Doppelbrechung. In der letzten Columne finden sich Angaben über Löslichkeit, Krystallisationsbedingungen und ähnliches.

Im dritten Theil werden zur Ergänzung charakteristische mikrochemische Reactionen für die wichtigsten Elemente angegeben, die im wesentlichen nach den Werken von Klement und Rénard, Haushofer, Streng und Behrens zusammengestellt sind. Gegenüber diesen bisher gebräuchlichen empfindlichen Reactionen scheint dem Ref. die Methode des Verf. keinen besonderen Vorzug zu besitzen. *R. Brauns.*

Lehmann, O., Ueber künstliche Färbung von Krystallen (Zeitschr. für physikal. Chemie Bd. VIII, 1891, p. 543—553).

Verf. zeigt, dass Substanzen, die aus reiner Lösung in farblosen Krystallen sich ausscheiden, gefärbte Krystalle liefern können, wenn der Lösung ein Farbstoff zugesetzt wird. Die Versuche, die bis jetzt nur mit Kohlenstoffverbindungen angestellt wurden, haben folgende allgemein interessante Resultate ergeben:

Die Krystalle färben sich stets dunkler als die Lösung, aus der sie sich ausscheiden. Sie umgeben sich mit einem helleren, häufig ganz farblosen Hof, indem sich der Farbstoff mit solcher Schnelligkeit auf der Oberfläche des wachsenden Krystalls niederschlägt, dass die Zufuhr durch die langsam stattfindende Diffusion des Farb-

stoffes aus entfernteren Schichten der Lösung nicht ausreicht, die Abnahme der Concentration zu decken.

Die gefärbten Krystalle sind in den meisten Fällen dichroïtisch, und zwar erleidet in der Regel der stärker gebrochene Strahl die stärkere Absorption, während der schwächer gebrochene oft gar nicht absorbirt wird.

Die Färbung der Krystalle ist nicht immer gleichmässig, vielmehr zeigen öfters die verschiedenen Flächen verschiedene Anziehungskraft für den Farbstoff. In Folge davon beobachtet man zuweilen (z. B. bei Krystallisation von Bernsteinsäure mit Karthaminsäure), dass die Krystalle abwechselnd aus gefärbten und nicht gefärbten Sectoren bestehen, deren Spitze der Mittelpunkt (Krystallisationspunkt) des Krystalles ist und deren Basis die wachsenden Krystallflächen bilden.

Die Trichitenbildung wird durch den Farbstoff in so hohem Grade gefördert, dass manche Krystalle bei starker Färbung nicht mehr zusammenhängend weiterwachsen, sondern sich in Bündel dünner Lamellen aufblättern.

Da die verschiedenen Krystalle immer nur einzelne bestimmte Farbstoffe aufzunehmen im Stande sind und von zwei ähnlich aussehenden Präparaten sich das eine nur mit diesem, das andere nur mit jenem Farbstoff färben lässt, so kann dies Verhalten zur mikroskopischen Krystallanalyse benutzt werden. *R. Brauns.*

Klein, C., Ueber das Krystallsystem des Apophyllits und den Einfluss des Drucks und der Wärme auf seine optischen Eigenschaften. (Sitzber. der K. Preuss. Acad. d. Wiss. Berlin 1892, p. 217—265; hieraus mit Veränderungen u. Zusätzen v. Verf. mitgetheilt in Neues Jahrb. f. Mineral. 1892, Bd. II p. 165—231 mit 16 Figg.)

Nach einer historischen Einleitung, in der die bisherigen Arbeiten über die optischen Anomalien des Apophyllit besprochen werden und die eine besonders ausführliche Literaturübersicht enthält, theilt Verf. zuerst seine „vorbereitenden Studien" mit, angestellt an Nörrenberg'schen rechtwinkligen Glimmercombinationen, an Reusch'schen Glimmercombinationen, und an einer besonderen, von Steeg früher zusammengestellten Combination einer positiven, senkrecht zur Achse geschnittenen Krystallplatte mit einem Keil, der aus einem negativen Krystall so gefertigt ist, dass seine eine Fläche senkrecht zur optischen Achse verläuft; mit dieser Combination lassen sich im convergenten Licht Interferenzbilder

hervorrufen, die dieselben eigenthümlichen Farbenringe zeigen wie die Apophyllitplatten. Hieran schliesst sich dann eine sehr eingehende Beschreibung des optischen Verhaltens der einzelnen Vorkommen.

Apophyllit ist durch sein optisches Verhalten in mehrfacher Hinsicht interessant, einmal wegen des oft sogar in derselben Platte und für verschiedenes Licht verschiedenen Charakters der Doppelbrechung — manche Krystalle sind z. B. positiv für rothes, negativ für blaues Licht —, dann wegen der eigenthümlichen Färbung der im convergenten weissen Licht erscheinenden Ringe, und schliesslich wegen der mit der quadratischen Form in Widerspruch stehenden Zweiachsigkeit.

Die zweite Eigenschaft steht in Zusammenhang mit der ersten, und beide erklären sich, in Uebereinstimmung mit dem, was die Steeg'sche Combination zeigt, dadurch, dass im Apophyllit eine optisch positive Substanz mit einer optisch negativen gemischt ist, von denen keine in reinem Zustand bekannt ist. Am schönsten sind diese Erscheinungen am Apophyllit von Bergenhill, Utoën und Storr auf Skye zu beobachten. Entnimmt man einem solchen Krystall Spaltblättchen von seiner Anwachsstelle an bis zur Spitze, so zeigen die ersten ein ganz anderes Verhalten als die letzten; während die ersten positiv sind und Interferenzbilder geben wie gewöhnlicher Apophyllit (Leukocyclit) oder wie Brucit, bei denen der Ton des Feldes, das um das Kreuz liegt, blaugrau ist, geht bei den anderen der optische Charakter allmählich aus positiv in negativ über, das schwarze Kreuz wird breit und verschwommen, und das Feld, das um das Kreuz liegt, zeigt intensive Farbe, weshalb Verf. diese Art Chromocyclit nennt. Aufeinander folgende Platten aus einem Krystall zeigten z. B. Folgendes:

Ton des Feldes, das um das Kreuz liegt	Optischer Charakter für			
	Roth	Gelb	Grün	Blau
Gelb	+	+	+	+
Orange	+	+	+	0[1]
Roth bis Violett	+	+	0	—
Indigo bis Blau	+	0	—	—
Blau	0	—	—	—
Blau mit grünem Ring	—	—	—	—

Besonders ausführlich wird das optisch anomale Verhalten, die im parallelen polarisirten Licht auftretende Feldertheilung, ihre Abhängigkeit von der äusseren Begrenzung, die im convergenten Licht zu beobachtende Zweiachsigkeit, das Verhalten gegen Druck und Erwärmung

[1]) Bedeutet isotrop für die betreffende Farbe.

beschrieben, worüber im Original nachzusehen ist. Bei der Discussion dieses Verhaltens kommt Verf. zu dem Schluss, es sei nicht wahrscheinlich, dass Apophyllit aus Theilen niederer Symmetrie aufgebaut sei, „dagegen würde der Ansicht, die einen Zerfall in solche Theile je nach den Umständen in Anspruch nimmt, nichts im Wege stehen und sie durch die Beziehungen der optischen Structur zu der Gestaltung der Umgrenzungselemente, seien sie regelmässig oder verzerrt, unterstützt werden", und man kann die Molecularanlage als eine „durch den Einfluss der isomorphen Mischung zweier, optisch entgegengesetzt wirkender, quadratischer Körper hervorgerufene und bedingte ansehen". Hiermit schliesst sich der Verf. der von dem Ref. in seinem Werk über die optischen Anomalien der Krystalle[1] ausgesprochenen Ansicht an.

R. Brauns.

Blumrich, J., Ueber die sogenannte Sanduhrform der Augite (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 239—254 m. 1 Tfl.).

Die Sanduhrform tritt bei Augiten und anderen Mineralien auf, welche aus farbigen isomorphen Mischungen bestehen, und sie kommt dadurch zu Stande, dass krystallographisch verschiedene Flächen während des Wachsthums der Krystalle chemisch verschiedene Substanz zur Anlagerung bringen, wodurch die Anwachskegel einzelner Krystallflächen von denen benachbarter vermöge ihres optischen Verhaltens sich mit grösserer oder geringerer Deutlichkeit abheben. Die Erscheinung ist also im Wesen dieselbe wie die, welche O. Lehmann an künstlich gefärbten Krystallen beobachtet hat (vergl. Referat a. p. 416).

R. Brauns.

Pelikan, A., Sanduhrförmig gebaute Krystalle von Strontiumnitrat (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 258).

Versetzt man eine Lösung von salpetersaurem Strontium mit einem Absude von Campecheholz, dem man einige Tropfen Ammoniak beigefügt hat, so kann man aus einer solchen Lösung prachtvoll rothgefärbte Krystalle des wasserhaltigen monoklinen Salzes erhalten, bei denen die Färbung häufig ungleichmässig vertheilt ist, indem die Anwachskegel der Domenflächen gefärbt, die der Flächen aus der Zone der Verticalprismen aber ungefärbt sind (vergl. das vorige Referat). *R. Brauns.*

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 544.

Herz, R., Ueber die Zonarstructur der Plagioklase (Tschermak's Mineral. u. Petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 343—348).

Gegenüber einem von P. Grosser ausgesprochenen Zweifel weist Verf. nach, dass die im parallelen polarisirten Licht hervortretende Zonarstructur der Plagioklase, wie bisher auch allgemein angenommen, dadurch zu Stande kommt, dass chemisch verschiedene Schichten in paralleler Verwachsung die Krystalle aufbauen. Dass die einzelnen Schichten gleiche und nicht, wie Grosser behauptet hat, verschiedene krystallographische Orientirung besitzen, geht aus den Spaltrissen hervor, die oft ununterbrochen verschiedene Zonen durchsetzen, und ergiebt sich aus dem Verhalten in convergentem Licht, das in Uebereinstimmung steht mit der Auslöschungsschiefe der einzelnen Zonen und mit dieser sich ändert. Hieraus und aus der verschiedenen Angreifbarkeit der einzelnen Zonen durch chemische Reagentien und bei der Verwitterung ergiebt sich deren chemische Verschiedenheit. Die Zonarstructur soll dadurch entstanden sein, dass die Krystalle durch Strömungen im Magma fortbewegt wurden und an verschiedenen Stellen verschiedene Substanz aufnahmen. *R. Brauns.*

Sauer, A., Porphyrstudien (Mittheil. d. Grossh. Badischen Geol. Landesanst. II. Bd. XXII, 1893, p. 795—836 m. 1 Tfl.).

I. Bemerkungen über die Bildung und Umbildung der porphyrischen Grundmasse im allgemeinen. Quarzporphyre und Liparite haben die sphärolithische, pseudo-sphärolithische und granophyrische Structur gemeinsam, die derbe, mikrokrystalline, felsitische Ausbildung der Grundmasse dagegen ist besonders den Quarzporphyren, die glasige Ausbildung den Lipariten eigen. Die Frage, woher diese Verschiedenheit rührt, ist schon oft zu beantworten versucht worden. Indem Verf. die verschiedenen Ansichten beleuchtet und frühere Beschreibungen z. Th. ergänzt und Irrthümliches richtig stellt, kommt er zu dem Schluss, dass man aus dem, was bisher bekannt ist, keinen Anhalt dafür gewinnen könne, die Ursache dieser Verschiedenheiten auf ursprünglich abweichende Erstarrungsbedingungen zurückzuführen, eher einen solchen für die Möglichkeit secundärer Einwirkungen. Schon früher hat Verf. an einem Beispiel, den Meissener Porphyren, nachgewiesen, dass Gesteine mit felsitischer Grundmasse aus solchen mit glasiger Grundmasse durch allmähliche Umwandlung hervorgehen können; als Fortsetzung bietet er uns jetzt diese wichtigen „Porphyrstudien", ohne aber hiermit schon jetzt für eine Verallgemeinerung brauchbare oder gar abschliessende Resultate darbieten zu wollen.

II. Ueber einige Ergussporphyre des mittleren Schwarzwaldes. In diesem Abschnitt beschreibt Verf. hauptsächlich kugelig entwickelte Porphyre. In der Art der Absonderung und makroskopischen Structur zeigen diese Gesteine grosse Aehnlichkeit mit den glasreichen jüngeren liparitischen Gesteinen vom Obsidiancliff des Yellowstone Nationalparks der Vereinigten Staaten, z. Th. auch mit Obsidian von Lipari, bei mikroskopischer Untersuchung aber erweisen sich die Kugeln oft als vollständig verändert, eine früher vorhanden gewesene Sphärolithstructur wird nur noch durch die Vertheilung feiner trüber Körnchen angedeutet, der ganze farblose, dazwischen liegende Gesteinsgrund ist ein regellos körniges Aggregat von Quarz; das Gestein ist ein bis in sein innerstes Gefüge hinein veränderter, verquarzter Sphärolithporphyr. In anderen Fällen hat sich die ursprüngliche mikro-sphärolithische Ausbildung besser erhalten, aber auch hier ist das Gestein verquarzt. Man kann sich vorstellen, dass diese Gesteine in der Hauptsache unseren jüngeren lithoïdisch ausgebildeten, mikro-sphärolithisch entglasten Lipariten glichen und nur in gewissen, wahrscheinlich vorwiegend den Ergussgrenzen nahe gelegenen Theilen die rein glasige Ausbildung zur Oberherrschaft gelangte, zwischen der grössere sphärolithische Aggregate und Lithophysen sich entwickelten. Die nachträglichen Umbildungen aber, die eine ausgedehnte Imprägnation mit Kieselsäure zur Folge hatten, lassen sich ungezwungen aus der inneren Zersetzung der übersauren Ergussmasse herleiten, ohne dass es nöthig wäre, grosse Stoffwanderungen, namentlich Zufuhr von Kieselsäure von aussen her, anzunehmen. *R. Brauns.*

Lignier, O., De l'emploi de la vésuvine dans l'étude des végétaux fossiles (Bull. de la Soc. Linnéenne de Normandie sér 4, t. VI. 1892, p. 9 f.).

Verf. erhielt durch Färbung von fossilen Hölzern sehr instructive Präparate, in denen namentlich auch der Holztheil der Gefässbündel sehr scharf hervortrat. Er verfuhr dabei in folgender Weise: Die zuvor mit Chloroform von allem etwa anhaftenden Harz etc. befreiten Schnitte werden 24 Stunden lang in einer ziemlich concentrirten alkoholischen Lösung von Vesuvin belassen, dann mit absolutem Alkohol kräftig ausgewaschen und aus diesem schliesslich direct in Canada-Balsam übertragen. *A. Zimmermann (Tübingen).*

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Acqua, C., Il microscopio, ossia guida elementare per le più facili osservazioni di microscopia [Das Mikroskop; elementarer Leitfaden für leichtere mikroskopische Beobachtungen]. Milano 1893. 238 pp. 8° c. 81 incis.

Israel, O., Prakticum der pathologischen Histologie. 2. Aufl. Berlin (Hirschwald) 1893. 467 pp. 8° m. 158 Figg. u. 7 Tfln.

Kitt, Th., Bacterienkunde und pathologische Mikroskopie für Thierärzte. 2. Aufl. Wien (Perles) 1893. 8° m. 142 Figg. 9 M.

Lee, A. B., The microtomist's vade-mecum. A handbook of the methods of microscopic anatomy. 3d. ed. London (Churchill) 1893. 509 pp. 8°.

Lenhartz, H., Mikroskopie und Chemie am Krankenbett. Berlin (Springer) 1893. 8° m. Figg. u. 3 Tfln. 8 M.

Leonard, C. H., u. Benninghoven, W., Kurze Anleitung der Medicin-Studirenden zum Präpariren. Leipzig (Hobbing). 18 pp. 8° m. 6 Figg.

Ramón y Cajal, S., Manual de histologia normal y de técnica micrográfica [Handbuch der normalen Histologie und der mikrographischen Technik]. Madrid 1893. 2. ed. 4°.

Seiffert, M., Technische Anleitung zur mikroskopischen Diagnostik für den Gebrauch in der ärztlichen Praxis. Leipzig (Naumann) 1893. 254 pp. 8°.

Strasburger, E., Das kleine botanische Prakticum für Anfänger. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und Einführung in die mikroskopische Technik. 2. Aufl. Jena (Fischer) 1893. 228 pp. 8°.

Vogt, C., u. Yung, E., Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. Bd. II Lieff. 11. 12. Braunschweig (Vieweg) 1893. à 2 M.

---

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

Czapski, S., u. Schanz, F., Ein Hornhautmikroskop (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1893; cfr. Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XIII, 1893, H. 6 p. 250).

Nelson, E. M., Improved projection microscope (Journ. Quekett Microsc. Club ser. 2 vol. V, no. 32 p. 228).

Reichert hand-microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 381).

Reichert microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 380).

b. Objectiv.

Ebner, V. v., Zur Doppelbrechung der Objective (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. X, 1893 H. 3).

c. Tisch.

Reichert movable object-stage (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 383).

d. Beleuchtungsapparat.

Reichert's illuminating apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 381).

e. Verschiedenes.

(Asche, A.,) Determination of optical tube-length (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 389; cfr. Journ. Quekett Microsc. Club vol. V, 1893, p. 152).

de Boeck, J., Procédé de technique microscopique appliqué à la mésure des faibles différences de température (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, 1893, no. 5 p. 85).

Ingpen, J. E., Note on Wenham's method for obtaining an oblique view of a microscopical object and on Marshall's zoophyte trough (Journ. Quekett Microsc. Club vol. V, no. 32 p. 223).

(Izarn,) Photography of gratings and micrometers engraved on glass (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 387; cfr. Comptes Rend. de l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 506; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 220).

Nelson, E. M., Fraunhofer applies his own diffraction theorem to the microscope (Journ. Quekett Microsc. Club ser. 2 vol. V, no. 32 p. 232).

Nelson, E. M., Note on a new spherometer (Journ. Quekett Microsc. Club ser. 2 vol. V, no. 32 p. 225).

(Salomons, S.,) Optical projection (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 383; cfr. Proceed. of the Royal Inst. vol. XIII, 1893, p. 534).

Schroeder, H., Ueber die Herstellung genauer Mikrometerschrauben und über die Mikrometereinrichtung meiner Spiegelfühlhebel (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XIII, 1893, H. 6 p. 217).

Sohnke, L., Ungewöhnliche mikroskopische Bilder (Sitzber. d. mathem.-phys. Cl. d. k. Bayer. Acad. d. Wiss. Bd. XXIII, 1893, H. 2 p. 223).

3. Mikrophotographie.

(**Barker, D. W.,**) Camera for microphotography (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 388; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. XIII, 1892, p. 39).

Hansemann, Ueber stereoskopische Vereinigung mikroskopischer Photogramme (Verhandl. d. Berl. Physiol. Gesellsch. 1892—93; Arch. f. Physiol. 1893, H. 1, 2 p. 193).

Heller, J., Eine neue mikrophotographische Lampe (Berliner klin. Wochenschr. 1893, No. 11; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893. p. 369).

Karg, C., und **Schmorl, G.,** Atlas der pathologischen Gewebelehre in mikrophotographischer Darstellung. Leipzig (Vogel) 1893. (Cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 368.)

Köhler, R., Application de la photographie aux sciences naturelles. Paris (Masson) 1892. 200 pp. 16°. (Cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 364).

Smith, T. F., On the use of isochromatic plates in photomicrography (Journ. Quekett Microsc. Club ser. 2 vol. V, no. 32 p. 183).

Toch, M., Photo-Mikrographie mit höheren Objectiven (Photogr. Rundschau 1893, H. 6 p. 198; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 368).

---

4. Mikroskopisches Präparat.

a. Apparate zum Präpariren.

(**Garcia, S. A.,**) Glass vessels for serial sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 408; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 313).

(**Heydenreich, L.,**) Apparatus for setting gelatin (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 395; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 309).

(**Heydenreich, L.,**) Regulator and remarks on thermostats (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 385; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 300).

(**Kamen, L.,**) Thor Stenbeck's Centrifuge (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 21, 22 p. 732; cfr. Internat. Klin. Rundschau 1892 No. 16).

(**Koch, A.,**) Air-pump for microscopical purposes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 387; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892 p. 298).

(**Kurtschinski, W. P.,**) Electrical thermostat (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 384; cfr. Wratsch 1892, p. 744; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 473).

(**Landois, L.,**) Self-regulating constant incabator (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 397; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 256).

(**Lagerheim, de,**) Simple apparatus for collecting and preserving pus, blood, etc., for microscopical or bacteriological work (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 403; cfr. Annales de la Univ. Central del Equador ser. VII, no. 48, 1893; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 501).

Mahlke, A., Ein Thermostat für Temperaturen zwischen 50 und 300 Grad (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XIII, 1893, H. 5 p. 197).

(**Middlemass, J.,**) Improved form of injecting apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 411; cfr. Journ. of Pathol. a. Bacteriol. vol. I, 1893, p. 389).

Müller, K., Ein neuer Impfapparat für Ratten und Mäuse (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 18, 19 p. 596).

(**Schrank, J.,**) Ueber einen neuen Fixirungsapparat für Culturschalen und Culturplatten (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 25 p. 830; cfr. Zeitschr. d. allg. österr. Apothekerver. 1892 No. 31; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 471).

(**Schultze, O.,**) Microtome for cutting large sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 408; cfr. Sitzber. d. phys.-med. Gesellsch. Würzburg 1892 p. 116).

(**Ward, H. M.,**) Glass culture-chamber for hanging drops (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 394; cfr. Philos. Transact. vol. CLXXXIII, 1892, p. 128).

Rousselet's new compressorium (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 386).

b. Präparationsmethoden.

(**Acosta, E.,** and **Grande Rossi, F.,**) New method for preparing gelatin (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 402; cfr. Crón. méd.-quirúrg. 1892 no. 14).

E. D. W., Notes de technique (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, no. 8, 9, 1893, p. 134, 153).

(**Geoffroy, A.,**) Chloral for mounting microscopical preparations (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 412; cfr. Journ. de Bot. t. VII, 1893, p. 55; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 476).

(**Gulland, C. L.,**) Obregia's method for class purposes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 411; cfr. Journ. of Pathol. a. Bacteriol. vol. I, 1893, p. 391; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 75).

(**Heydenreich, L.,**) Plate-making (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 401; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1893, p. 306).

Julien, A. A., Suggestions in microscopical technique (Journ. New-York Microsc. Soc. vol. IX, 1893, no. 2 p. 23; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 2, 3 p. 87).

Mallory, F. B., The use of compressed carbonic acid gas for the freezing microtome (Boston Med. a. Surg. Journ. no. 128, 1893, p. 82).

(**Mansbridge, J.,**) Method of mounting calcified microscopic specimens (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 414; cfr. Transact. Odontol. Soc. of Great Britain vol. XXV, 1893, p. 176).

(**Marchal, E.,**) Incoagulable albumen as cultivation medium (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 402; cfr. Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, 1893, p. 64).

Nabias, B. de, u. **Sabrazès, J.,** Bemerkungen über einige Punkte der histologischen und bacteriologischen Technik (Prager med. Wochenschr. Bd. XVIII, 1893, No. 24 p. 286).

Schenk, H., Ueber Einschliessen von grösseren Schnitten zur Herstellung von Demonstrationspräparaten (Botan. Centralbl. Bd. LIV, 1893, No. 1 p. 1).

Schuberg, A., Zur Injectionstechnik (Zool. Anz. Bd. XVI, 1893, No. 417 p. 142).

Staderini, R., Di un metodo per attaccare in serie e colorire sezioni in celloidina [Ueber eine Methode, Celloïdinschnitte in Reihen festzukleben und zu färben] (Monit. Zool. Ital. vol. IV, 1893, no. 4 — SA. 5 pp. 8°).

Tempère, J., Technique de préparations (Le Micrographe Préparateur t. I, 1893 no. 1).

(Walker, N.,) Keeping paraffin sections flat (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 412; cfr. Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XVI, 1893, p. 113).

(Weber, R.,) Influence of the composition of the glass of the slide and coverglass on the preservation of microscopic objects (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 412; cfr. Ber. d. Deutschen Chem. Gesellsch. Bd. XXV, 1892, p. 2374; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 10 p. 344; Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 2 p. 270; Centralzeitg. f. Opt. u. Mechan. Bd. XIV, 1893, No. 8 p. 95; Fortschr. d. Med. Bd. XI, 1893, p. 49; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 74).

Winkler, F., u. Fischer, J., Ueber die Verwendbarkeit des galvanischen Stromes zur Untersuchung der Secrete und Excrete (Centralbl. f. klin. Med. Bd. XIV, 1893, No. 1; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 25 p. 831).

---

c. Reactions- und Tinctionsmethoden.

Berkley, H. J., Die Osmium-Kupfer-Hämatoxylin-Färbung. Eine schnelle Weigert-Methode (Neurol. Centralbl. Bd. XI, No. 9, p. 270; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 370).

(Kolossow, A.,) Osmic acid method (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 3 p. 410; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 320).

Nicolle et Cantacuzène, J., Note sur les propriétés colorantes de l'oxychlorure de ruthénium ammoniacal (Comptes rend. de la Soc. de Biol. sér. 9 t. V, 1893, no. 12 p. 353).

Nicolle et Cantacuzène, J., Propriétés colorantes de l'oxychlorure de ruthénium ammoniacal (Ann. de l'Inst. Pasteur t. VII, 1893, no. 4 p. 131).

Spohn, G., Zur Kenntniss des Färbevorganges (Dingler's Polytech. Journ. Bd. CCLXXXVII, 1893 H. 9).

Reinke, F., Ueber einige weitere Resultate der Lysolwirkung (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 18 u. 19, p. 639; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 373).

Zacharias, E., Ueber die chemische Beschaffenheit von Cytoplasma und Zellkern (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 239; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 373).

---

5. Untersuchungs- und Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

a. Niedere Thiere.

Ishikawa, C., Studies of reproductive elements. I. Spermatogenesis, ovogenesis, and fertilisation in Diaptomus sp. (Journ. Coll. of Sci. Imp. Univ. Japan, vol. V, 1892, p. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 375).

(Jensen, P.,) Observing and dissecting Infusoria in gelatin solution (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 406; cfr. Biol. Centralbl. Bd. XII, 1892, p. 556; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 483).

Kishinouye, K., On the development of Limulus longispina (Journ. Coll. of Sci. Imp. Univ. Japan, vol. V, 1892, p. 53; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 375).

Kowalevsky, A., Ein Beitrag zur Kenntniss der Excretionsorgane der Pantopoden (Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersb., 7e sér., t. XXXVIII, no. 12, 1892; cf. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 376).

Kowalevsky, A., Einige Beiträge zur Bildung des Mantels der Ascidien (Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersb. 7e sér. t. XXXVIII, no. 10, 1892; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 378).

Lönnberg, E., Kernstudien (Verhandl. d. biol. Vereins Stockholm, Bd. IV, 1892, p. 83; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 377).

(Seeliger, O.,) Preserving larvæ of Crinoids (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 406; cfr. Zool. Jahrb. Abtheil. f. Anat. u. Ontog. Bd. VI, 1892, p. 168; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 229).

b. Wirbelthiere.

Beneke, Ueber die Resultate einer Modification der Weigert'schen Fibrinfärbungsmethode (Centralbl. f. allgem. Pathol. u. path. Anat. Bd. IV, 1893, No 15, p. 580).

Berkley, H. J., The cerebellar cortex of the dog (John Hopkins Hospital Reports vol. III, no. 4, 5, 6, 1893, p. 195; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 388).

Born, G., Ueber Druckversuche an Froscheiern (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 18, 19, p. 609; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 378).

Capparelli, A., Methode zur Aufbewahrung des Pankreas und zur Zubereitung des pankreatischen Saftes (Biol. Centralbl. Bd. XIII, 1893, No. 9, 10, p. 314).

(Faber, K.,) Giant cells and phagocytosis (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 407; cfr. Journ. of Pathol. a. Bacteriol. vol. L, 1893, p. 349).

Gehuchten, A. van, Les terminaisons nerveuses intra-épidermiques chez quelques mammifères (La Cellule, t. IX, 1893, fasc. 2, p. 301; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 391).

(Goodall, E.,) New method of preparing spinal cord (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 405; cfr. British Med. Journ. 1893, p. 947).

Goodall, E., Note upon a new method of preparing microscopical sections from the fresh spinal cord (Med. Chron. of Manchester vol. XVII, 1892—93, p. 239).

Hatta, S., On the formation of the germinal layers in Petromyzon (Journ. Coll. of Sci. Imp. Univ. Japan, vol. V, 1802, p. 128; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 378).

Huber, G. C., Ueber das Verhalten der Kerne der Schwann'schen Scheide bei Nervendegeneration (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 409; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 394)

Kent, A. F. St., Researches of the structure and function of the mammalian heart (Journ. of Physiol. vol. XIV, nos. 4, 5, 1893, p. 233; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 382).

Knoll, Ph., Zur Lehre von den Structur- und Zuckungsverschiedenheiten der Muskelfasern (Sitzber. d. k. Acad. d. Wiss. Wien. Mathem.-Naturw. Cl. 3. Abth. Bd. CI, 1893, H. 8—10 p. 481).

Latham, V. A., Preparing sections of teeth for histology and bacteriology (Intern. Journ. of Microsc. ser. 3 pt. II p. 243, pt. III, p. 25).

Miller, W. S., A method for injecting the blood-vessels in birds (Amer. Naturalist vol. XXVII 1893, no. 318 p. 583).

Müller, E., Zur Kenntniss der Ausbreitungs- und Endigungsweise der Magen-, Darm- und Pankreas-Nerven (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 390; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p, 391).

Notthaft, A. v., Neue Untersuchungen über den Verlauf der Degenerations- und Regenerationsprocesse am verletzten peripheren Nerven (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. LV, 1892, p. 134; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 391).

Panski, A., u. **Thoma, R.,** Das Verschwinden des Milzpigmentes nach Unterbindung der Milzvenen und seine Regeneration nach Wiederherstellung des Blutumlaufes (Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. XXXI, 1893, H. 4 u. 5, p. 303; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 382).

Rieder, H., Atlas der klinischen Mikroskopie des Blutes. Leipzig (Vogel) 1893. 8° m. 12 Tfln. u. 48 Figg. 8 M.

Stroebe, H., Experimentelle Untersuchungen über Degeneration und Regeneration peripherer Nerven nach Verletzungen (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. XIII, p. 160; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 392).

Vas, F., Studien über den Bau des Chromatins in der sympathischen Ganglienzelle (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892, p. 375; cfr. Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 411, diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 390).

Zschokke, E., Untersuchungen über das Verhältniss der Knochenbildung zur Statik und Mechanik des Vertebraten-Skelettes (Preisschr. d. Stiftung Schmyeder von Wartensee. Zürich (Orell, Füssli u. Co.) 1892; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 381).

New method of preparing dentine (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 405; cfr. Journ. British Dental Ass. vol. XIV, 1893, p. 248).

Umrisse zum Einzeichnen des Fasernverlaufs im Central-Nerven-System. 2. Aufl. Zürich (Ebell) 1893. 8°. 1·6 M.

c. Bacterien.

Amann, J., Pleochroïsmus gefärbter Bacterienzellen (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 24 p. 775).

Bleisch, M., Beitrag zur bacteriologischen Differentialdiagnose der Cholera (Zeitschr. f. Hygiene u. Infectionskrankh. Bd. XIII, 1893; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 25 p. 829).

Bleisch, M., Ueber einige Fehlerquellen bei Anstellung der Cholerarothreaction und ihre Vermeidung (Zeitschr. f. Hygiene u. Infectionskrankh. Bd. XIV, 1893, H. 1; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 25 p. 829).

(Dávalos, J. N.,) Method for rapid staining microbes (Journ. f. Microsc. Soc. 1893, pt. 3 p. 411; cfr. Crón. méd.-quirúrg. 1892, no. 22; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 291).

Ducrey, A., Tentativi di coltura del bacillo della lepra con risultato positivo [Culturversuche mit dem Leprabacillus nebst positivem Ergebniss] (Giorn. ital. delle mallattie vener. e della pelle vol. XXVII, 1892, fasc. 1 p. 76; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 18, 19 p. 627).

Esmarch, v., Improvisiren bei bacteriologischen Arbeiten (Hygien. Rundsch. 1892, No. 15, p. 653; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 18. 19, p. 628).

Fiocca, R., Ueber eine neue Methode der Sporenfärbung (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 1 p. 8).

Gorini, C., Anmerkung über die Cholerarothreaction (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 24 p. 790).

Holten, K., Zur Reincultivirung auf flüssigem Nährboden (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 23 p. 752).

Johne, A., Zur Kenntniss der Morphologie der Milzbrandbacillen (Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. Bd. XIX, 1893, p. 244; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 395).

(Johnson, W.,) New method for the culture of diphtheria-bacilli in hard-boiled eggs (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 3 p. 404; cfr. Microsc. Bull. and Sci. News vol. IX, 1892 p. 42).

(Morpurgo and Tirelli,) Method for cultivating tubercle bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 3 p. 403; cfr. Arch. Ital. de Biol. vol. XVIII p. 187; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 74).

(Nicolle,) Staining of micro-organisms which will not colour by Gram's method (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 3 p. 409; cfr. Ann. de l'Inst. Pasteur 1892, p. 783; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 501).

Pannwitz, Ein neuer bacteriendichter selbstthätiger selbstcontrolirender Gefässverschluss für Sterilisirungszwecke (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 23 p. 754).

Petri, R. J., Der Choleracurs im kaiserlichen Gesundheitsamte. Berlin (Schoetz) 1893. 8°. 8 M.

Rahmer, A., Ein noch nicht beschriebenes Tinctionsphänomen des Cholerabacillus (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 24 p. 786).

Remy, L., et Sugg, E., Recherches sur le bacille d'Eberth-Geffky I. Gand (Vanderhaeghen) 1893. 152 pp. 8° av. 3 plches.

(Roth, O.,) Simple method for anaerobic cultivations (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 396; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 223).

(Sákharoff, N.,) Simplification of method for diagnosing diphtheria (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 403; cfr. Ann. de l'Inst. Pasteur t. VI, 1892, no. 6; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 143).

Sander, Ueber das Wachsthum von Tuberkelbacillen auf pflanzlichen Nährböden (Arch. f. Hygiene Bd. XVI, H. 3; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 21, 22 pp. 732).

Schill, Zum raschen Nachweis der Cholerabacillen in Wasser und Fäces (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 23 p. 750).

Schmidt, A., Ueber die Benutzung verschiedener Sputa als Nährböden und das Wachsthum der Pneumokokken auf denselben (Centralbl. f. klin. Med Bd. XIV, 1893, No. 30 p. 625).

(Siegel,) Method for finding the exciting cause of vaccinia (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 402; cfr. Deutsche med. Wochenschr. 1893 p. 29; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 291).

Solles, Une méthode de recherche du bacille de la tuberculose (Le Bull. méd. 1892, no. 39 p. 865; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, H. 20 p. 670).

Unna, P. G., Eine neue einzeitige Doppelfärbung für Lepra- und Tuberkelbacillen (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XVI, 1893, No. 9 p. 399).

(Ward, H. M.,) Apparatus for culture in vacuo (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 392; cfr. Philos. Transact. vol. CLXXXIII, 1892, p. 125).

d. Botanisches.

Belzung, E., Nature des sphérocristaux des Euphorbes cactiformes (Journ. de Bot. 1893, p. 221; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 411).

Busse, W., Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Jahresperiode der Weisstanne [Abies alba Mill] (Inaug.-Diss. Freiburg i. B.; Flora 1893 II. 3; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 412).

Elion, H., Züchtung von Askosporen auf Thonwürfeln (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 23 p. 749).

Gilson, E., La cristallisation de la cellulose et la composition chimique de la membrane cellulaire végétale (La Cellule t. IX, 1893, fasc. 2, p. 397; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 401).

Grütter, W., Ueber den Bau und die Entwicklung der Samenschalen einiger Lythrarieen (Inaugdiss. Basel. Bot. Ztg. 1893, H. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 407).

Kny, L., Ueber die Milchsafthaare der Cichoraceen (Sitzber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde Berlin. 18. Juli 1893. — S. A. 8 pp. 8°).

Kny, L., Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans (Atti del Congr. Botan. Internaz. 1892. — S. A. 9 pp. 8°).

Koch, L., Mikrotechnische Mittheilungen II. Ein von R. Jung gebautes Mikrotom und seine Verwendung in der Pflanzenanatomie (Flora 1893, H. 4; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 399).

Mangin, L., Propriétés et réactions des composés pectiques (Journal de Botanique 1892, p. 206, 235, 363; cfr. Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 417; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 403).

(Martin, G. W.,) Demonstrating structure of the embryo-sac (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 3 p. 407; cfr. Botan. Gazette vol. XVII, 1892, p. 353).

Raciborski, M., Ueber die Inhaltskörper der Myriophyllumtrichome (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 348; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 410).

(Richards, H. M.,) Staining parasitic fungi (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 410; cfr. Proceed. Amer. Acad. of Arts a. Sci. 1893, p. 36).

Schips, K., Ueber die Cuticula und die Auskleidung der Intercellularen in den Samenschalen der Papilionaceen (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, H. 5, p. 311; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1898, p. 408).

(Schwarz, F.,) Staining fungus of Pinus silvestris (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 3 p. 410; cfr. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 1892; Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 20).

Solla, R. F., Sopra alcune speciali cellule nel carrubo [Ueber einige eigenthümliche Zellen im Johannisbrot] (Malpighia, vol. VII, 1893, p. 209; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 405).

---

e. Mineralogisch-Geologisches.

Bruhns, W., Beschreibung einer Sammlung von hundert Dünnschliffen rheinischer Eruptivgesteine und zugehöriger Tuffe. Bonn (Krantz) 1893, 24 pp.

Casella, G., Diabase uralitizzata ed epidiorite del Torre del Romito nei Monte Livornesi (Giorn. de mineral., cristallogr. e petogr. vol. IV, 1893, p. 137).

Cole, G. A. J., On some samples of cone-in-cone structure (Mineral. Magazine vol. X, 1893, p. 136).

Cole, G., A. J., The rocks of Rhobell Fawr (Geol. Magazine (3) vol. X, 1893, p. 337).

Czapski, S., Ueber Einrichtungen behufs schnellen Ueberganges vom parallelen zum convergenten Lichte und die Beobachtung der Achsenbilder von sehr kleinen Krystallen in Polarisations-Mikroskopen (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXII, 1893, p. 158; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 413).

Fedorow, E. v., Ueber den Comparator von Michel-Lévy und das Universalgestell [russisch] (Verhandl. d. kaiserl. russ. mineral. Gesellsch. (2) Bd. XXIX, 1893, p. 171).

Fedorow, E. v., Ueber die Beobachtung bei parallelen Prismen, über die wichtigsten Bestimmungen vermittels des Universalgestells und über die optischen Constanten des Anorthit [russisch] (Verhandl. d. kaiserl. russ. mineral. Gesellsch. (2) Bd. XXIX, 1892, p. 191).

Gills, A. C., Beiträge zur Kenntniss des Quarzes (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXII, 1893, p. 97).

Harker, A., and **Marr, J. E.,** Supplementary notes on the metamorphic rocks round the shap granite (Quart. Journ. of the Geolog. Soc. vol. XLIX, 1893, p. 359).

Judd, J. W., Additional note on the lamellar structure of quartz-crystals and the methods by which it is developed (Mineral. Magazine vol. X, 1893, p. 123).

Lehmann, O., Ueber künstliche Färbung von Krystallen (Zeitschr. f. phys. Chemie Bd. VIII, 1891, p. 543; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 416).

Lignier, O., De l'emploi de la vésuvine dans l'étude des végétaux fossiles (Bull. de la Soc. Linnéenne de Normandie sér. 4 t. VI, 1892, p. 9; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 421).

Luquer, L. M., Optical examination of cacoxenite (Amer. Journ. of Sci. [3] vol. XLVI, 1893, p. 154).

McMahon, C. A., Notes on the micro-chemical analysis of rock-making minerals (Mineral. Magazine vol. X, 1893, p. 79; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 415).

Melzi, G., Ricerche geologiche e petrografiche sulla Valle del Marino [Geologische und petrographische Untersuchungen über das Valle del Marino] (Giorn. di mineral. cristallogr. e petrogr. vol. V, 1893, p. 89).

Nordenskiöld, G., Communication préliminaire sur une étude des cristaux de neige (Bull. Soc. franç. de Minéral. t. XVI, 1893, p. 59; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 130).

Retgers, J. W., Der Phosphor als stark lichtbrechendes Medium zu petrographischen Zwecken (Neues Jahrb. f. Mineral. 1893, Bd. II, p. 130; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 414).

Sauer, A., Porphyrstudien (Mittheil. d. Grossh. Badischen Geol. Landesanst. II, Bd. XXII, 1893, p. 795; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 420).

Smyth jr., C. H., Alnoite containing an uncommon variety of melilite (Amer. Journ. of Sci. [3] vol. XLXVI, 1893, p. 104).

Williams, G. H., Piedmontite and scheelite from the ancient rhyolite of South Mountain Pennsylvania (Amer. Journ. of Sci. [3] vol. XLVI, 1893, p. 50).

Band X. Heft 4.

Ein neues Beleuchtungsverfahren für mikrophotographische Zwecke.

Von

Dr. August Köhler
in Giessen.

Hierzu ein Holzschnitt.

Die Vorrichtungen, welche man verwendet, um bei Projectionsapparaten irgend welcher Art die zu projicirenden Objecte mit durchfallendem Licht zu beleuchten, das von einer begrenzten künstlichen Lichtquelle geliefert wird, lassen sich in zwei Gruppen eintheilen: die einen sind so construirt, dass die bei dem Abbildungsvorgang entstehenden Bilder der Lichtquelle in die Objectebene und die ihr zugeordneten Ebenen fallen, bei den anderen treten sie in von der Objectebene entfernten Querschnitten der Achse auf und bilden die Austrittspupille des Projectionssystems.

Man will bei solchen Apparaten hauptsächlich drei Bedingungen erfüllen, von denen je nach dem besonderen Zweck allerdings die eine oder die andere gegen die übrigen in den Hintergrund treten kann. Die Beleuchtungsvorrichtung muss nämlich erstens gestatten, die numerische Apertur und die Einfallsrichtung der beleuchtenden Strahlenkegel innerhalb möglichst weiter Grenzen zu variiren, zweitens soll nur der abzubildende Theil des Objects beleuchtet sein, damit störende Reflexe an den Linsenfassungen etc. thunlichst vermieden werden, und drittens muss, besonders für photographische Zwecke, die Beleuchtung dieses Theils der Objectebene eine ganz gleichmässige sein, da für das Auge kaum merkliche Helligkeitsunterschiede im photographischen Bild äusserst störend hervortreten können.

Für mikrophotographische Zwecke sind zur Zeit vorwiegend Beleuchtungsmethoden im Gebrauch, die darauf hinzielen, ein Bild der Lichtquelle in der Objectebene zu entwerfen. Dieselben haben bei Verwendung von Lichtquellen, die keine homogene lichtstrahlende Fläche bieten, den Nachtheil, dass die völlig gleichmässige Beleuchtung eines auch für schwächere Vergrösserungen ausreichend grossen Gesichtsfelds eine ziemlich schwierige Sache ist.

Man sucht in diesem Fall die erforderliche Gleichmässigkeit zu erreichen, indem man die Lichtquelle indirect, d. h. mit matter Scheibe verwendet, oder dadurch, dass man mittels geeigneter Blenden nur einen kleinen, ganz gleichmässig leuchtenden Theil derselben zur Wirksamkeit kommen lässt. Das erstgenannte Mittel ist natürlich mit Lichtverlusten verknüpft und nur dann anzuwenden, wenn die Lichtquelle eine ausreichende Intensität besitzt, und auf die zweite Art ist bei manchen sonst recht geeigneten Lichtquellen (Zirkonlicht und Auer'sches Gaslicht) eine gleichmässige Erhellung schwer oder gar nicht zu erzielen, wenn man nicht auf die ganz scharfe Einstellung verzichtet.

In diesem Fall ist aber schon ein Uebergang zu den Vorrichtungen der zweiten Art gegeben, die überhaupt für die gleichmässige Beleuchtung eines ausgedehnteren Sehfeldes günstigere Bedingungen darbieten. Sie finden deshalb hauptsächlich dann Anwendung, wenn auf die Erfüllung dieser Anforderung besonderer Werth gelegt werden muss. Dies ist der Fall bei der Projection makroskopischer Objecte mit durchfallendem Licht (Scioptikon, Vergrösserungsapparate für Photographien) und bei der Projection mikroskopischer Objecte mit ganz schwachen Systemen (Projectionssystem von 70 und 35 mm von Zeiss), ebenso gebraucht auch Selenka den Beleuchtungsapparat seines Projectionsmikroskops für schwächere Vergrösserungen.

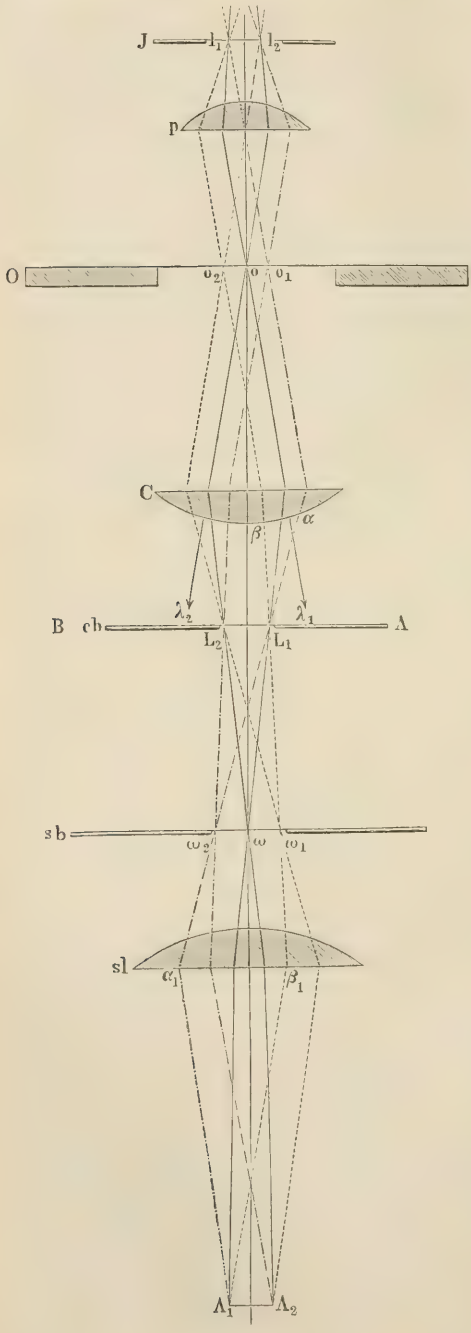
Die charakteristische Lage des Bildes der Lichtquelle in oder nahe der Austrittspupille ist in vielen Fällen schon dann erreicht, wenn man die Lichtquelle in angemessener Entfernung hinter der Objectebene aufstellt. Diese Art der Beleuchtung ist jedoch für das Mikroskop kaum verwendbar, weil bei der Mehrzahl der künstlichen Lichtquellen die abbildenden Strahlenkegel dann zu eng sind, was einerseits eine zu geringe Helligkeit, und anderseits — in Folge von Beugungserscheinungen — Undeutlichkeit des Bildes verursacht. Diesen Uebelständen sucht man durch Anwendung von einfachen Sammellinsen oder besonderen Condensorsystemen zu begegnen.

Das Object befindet sich dann zwischen Condensor und Projectionssystem, und die Stellung dieser Linsen und der Lichtquelle zueinander

ist, wie schon oben angedeutet, so zu wählen, dass ein Bild der Lichtquelle wenigstens annähernd in der Ebene entsteht, welche bei dem normalen, vom Verfertiger vorgesehenen Gebrauch die gemeinsame Basis aller von dem System aus nach den einzelnen Bildpunkten hinverlaufenden Strahlenkegel ist, d. h. eben in der Austrittspupille des Projectionssystems.

Bei den Mikroskopobjectiven, die wir hier besonders berücksichtigen müssen, kann die wirkliche Austrittspupille je nach der Lage der Iris an verschiedenen Stellen der Achse liegen; bei dem normalen Gebrauch des Mikroskops bei Tageslicht wird sie aber bei den mittleren und stärkeren Objectiven meist durch ein Bild der lichtstrahlenden Fläche (des Spiegels oder der Blende des Beleuchtungsapparats) vertreten, das in der Regel nahe der hinteren Brennebene des Objectivs auftritt. Man wird also auch bei den genannten Objectiven das Bild der künstlichen Lichtquelle in die Nähe der hinteren Brennebene verlegen dürfen. Dies tritt aber, wie leicht einzusehen, dann ein, wenn sich die Lichtquelle nahezu in der hinteren Brennebene des Condensors befindet. Die umstehende Figur kann zur Veranschaulichung des Strahlengangs in diesem Fall dienen, wenn man vorläufig von allem absieht, was sich unter der Linie AB befindet. $L_1 L_2$ ist die Lichtquelle. Sie befindet sich in der unteren Brennebene des Condensorsystems C. O ist die Objectebene, drei Punkte derselben sind mit $o_1\, o\, o_2$ bezeichnet. Die Lage des Objects ist hier so gewählt, dass es sich ausserhalb der Brennweite des Condensors befindet. p ist das zur Projection dienende Objectiv, es ist der Einfachheit halber angenommen, dass sich seine hier gleichzeitig als Austrittspupille fungirende Iris J in seiner hinteren Brennebene befinde. In dieser Ebene entsteht dann, wie aus der Verfolgung des Strahlengangs ersichtlich, bei $l_1 l_2$ ein verkehrtes reelles Bild der Lichtquelle $L_1 L_2$. (Für unsere Zwecke können wir den Einfluss, den die Objectstructur in Folge von Beugung, Brechung und Absorption auf das Bild der Lichtquelle ausübt, ausser Acht lassen.) Von diesem Bilde gehen die Strahlen weiter zu dem durch das Projectionssystem entworfenen Bild der Objectstructur, das aus Raummangel nicht mehr in die Figur aufgenommen worden ist.

Der Oeffnungswinkel des Strahlenkegels, der die Objectebene in der optischen Achse trifft, ist gleich dem Sehwinkel, unter dem das vom Condensorsystem entworfene virtuelle, vergrösserte Bild der Lichtquelle $\lambda_1 \lambda_2$ von der Objectebene aus erscheint, derselbe kann regulirt werden durch Blenden, die man dicht vor der Lichtquelle anbringt. Voraussetzung ist jedoch, dass die Oeffnung des Condensors so gross



ist, dass kein Theil des virtuellen Bildes $\lambda_1\lambda_2$ durch sie abgeblendet wird.

Wie unsere Figur lehrt, muss die Beleuchtung des ganzen Sehfelds eine gleichmässige sein, wenn auch die Helligkeit der einzelnen leuchtenden „Punkte“, aus denen sich die Lichtquelle zusammensetzt, eine verschiedene sein sollte; denn jedes Flächenstück der Objectebene wird von einem Strahlenkegel erleuchtet, zu dem jeder einzelne Punkt der Lichtquelle Strahlen liefert, allerdings müssen die von einem solchen Punkt ausgehenden untereinander divergirenden Strahlen innerhalb eines gewissen Winkelraums (in der Figur z. B. innerhalb des Winkels $\alpha L_1 \beta$) gleiche Leuchtkraft besitzen.

Hat diese Methode auch unter den angeführten Voraussetzungen den Vortheil, die gleichmässige Beleuchtung des Sehfeldes zu gewährleisten, so stehen ihrer Anwendung doch in anderer Hinsicht Hindernisse im Wege. Einen Uebelstand hat schon R. Zeiss in seiner Anleitung zum Gebrauch des mikrophotographischen Apparats hervorgehoben: die Lichtquelle kommt zu

nahe an das Object, sodass dies durch besondere Vorrichtungen gegen eine allzu intensive Erwärmung geschützt werden muss. Ferner lässt sich eine Abstufung des Oeffnungswinkels des beleuchtenden Strahlenkegels nicht bequem ausführen, und endlich ist auch eine scharfe Begrenzung der erleuchteten Fläche innerhalb der Objectebene nicht möglich; man muss sich vielmehr mit Blenden in der Ebene des Objecttisches behelfen, die bei stärkeren Vergrösserungen der Dicke der Objectträger wegen nicht nahe genug an das Object herangebracht werden können.

Ich habe nun versucht, diese drei dem Verfahren anhaftenden Mängel zu beseitigen, ohne den Vortheil aufzugeben, den die Aufstellung der Lichtquelle in einer der Austrittspupille zugeordneten Ebene mit sich bringt.

Eine zu starke Erwärmung des Objects lässt sich leicht dadurch vermeiden, dass man nicht die Lichtquelle selbst in die hintere Brennebene des Condensors bringt, sondern dort mit einer passenden Sammellinse von nicht zu kleiner Brennweite ein je nach Bedarf vergrössertes oder verkleinertes reelles Bild von ihr erzeugt, dessen einzelne Punkte innerhalb eines durch die Grösse und den Abstand der Sammellinse gegebenen Winkelraums sich gerade so verhalten wie die entsprechenden Punkte der ursprünglichen Lichtquelle. Von diesem Bilde lassen sich leicht durch in seiner Ebene angebrachte Blenden beliebig grosse Theile abblenden und damit der Oeffnungswinkel des beleuchtenden Strahlenkegels variiren; somit ist auch der in zweiter Linie genannte Uebelstand beseitigt.

Auch dem dritten Mangel ist leicht abzuhelfen, wenn nur der Condensor so eingestellt wird, dass die Objectebene nicht innerhalb der Brennweite liegt; man stellt dann in der der Objectebene in Bezug auf das Condensorsystem zugeordneten Ebene eine passende Blende, die ich Sehfeldblende nennen will, auf. Das Condensorsystem entwirft dann von dieser Blende ein reelles Bild in der Objectebene, dessen Grösse und Form von der Grösse und Form der Sehfeldblende abhängt.

Am einfachsten liegen die Verhältnisse, wenn die Einstellung des Condensors und der Sammellinse so gewählt wird, dass die Sehfeldblende ihren Platz zwischen beiden finden kann. Der Strahlengang lässt sich an derselben Figur erläutern, auf die wir schon oben Bezug genommen haben, wir müssen nur jetzt auch noch das berücksichtigen, was unterhalb der Linie AB liegt. Die Lichtquelle befindet sich nicht mehr in dieser Ebene, sondern in einem beträchtlichen Abstand davon entfernt bei $\Lambda_1\,\Lambda_2$, $L_1\,L_2$ stellt ihr von der Sammellinse *sl* entworfenes Bild vor. Die Sehfeldblende ist mit *sb* bezeichnet — die den Objectpunkten $o_1\,oo_2$

conjugirten Punkte sind mit $\omega_1\,\omega\omega_2$ bezeichnet — sie stellt, wie aus der Figur hervorgeht, die Iris der Sammellinse *sl* vor; bei der Abbildung der Lichtquelle $\Lambda_1\,\Lambda_2$ in $L_1\,L_2$ dient sie zugleich als Austrittspupille, und ihre Grösse und ihr Abstand von der Linse *sl* muss für alle Fälle dementsprechend gewählt werden, d. h. die Begrenzung aller zu dem Bild $L_1\,L_2$ gelangenden Strahlenkegel darf nur durch sie bewirkt werden und nicht an einer andern Stelle der Achse, etwa durch die Linsenfassung, stattfinden; nur in diesem Fall ist das in der Objectebene entworfene Bild der Sehfeldblende in seiner ganzen Ausdehnung gleichmässig hell beleuchtet[1].

Ich benutzte seither in der Regel eine Biconvexlinse von ca. 10 cm Durchmesser und 25 cm Brennweite, die Sehfeldblenden sind einfache Scheiben von geschwärzter Pappe, die sich leicht an der Linsenfassung befestigen und wieder entfernen lassen. Als Condensor am Mikroskop wurde ein gewöhnlicher Abbe'scher Beleuchtungsapparat mit Scheibenblenden (oder Irisblende) verwandt. Man stellt dann, je nachdem man schwache Systeme (mit grossem Sehfeld) und enge Blenden im Condensor, oder starke Systeme (kleines Sehfeld) und weite Blenden verwenden muss, die Sammellinse in einem Abstand vom Condensor auf, der im ersten Fall kleiner, im zweiten dagegen grösser ist als die doppelte Brennweite. Bei dem kleineren Abstand wird nämlich das vom Condensor entworfene Bild der Sehfeldblenden relativ gross, das Bild der Lichtquelle allerdings klein, es füllt aber doch eine enge Blendenöffnung aus; bei grösserem Abstand wird das Bild der Lichtquelle auch für eine weite Blende hinreichend gross, und das Bild der Sehfeldblende bleibt dennoch für das kleine Gesichtsfeld, das stärkere Systeme abbilden, gross genug.

Man stellt zunächst mit einer ganz schwachen Vergrösserung auf das Präparat ein und rückt die Sammellinse so, dass ihr noch verwaschen erscheinendes Bild in die Mitte des Sehfeldes kommt, dann stellt man es durch Verschieben des Condensors scharf ein. Diese Arbeit erleichtert man sich dadurch, dass man hinter der Linse einen von hinten beleuchteten, durchscheinenden Schirm aufstellt, von dem sich die Linsenfassung scharf abhebt. Man entfernt dann den Schirm

[1]) Würden die zum Bild der Lichtquelle hinzielenden Strahlenkegel von dem Rand der Linsenfassung begrenzt, so müsste man ein scharfes Bild dieser Fassung in die Objectebene entwerfen, befände sich die Sehfeldblende zwischen Sammellinse und Lichtquelle, so wäre die Austrittspupille ihr reelles oder virtuelles Bild und dies müsste durch den Condensor in die Objectebene projicirt werden.

und stellt die Lichtquelle so, dass die Convexlinse ein scharfes Bild von ihr auf die Blende des Beleuchtungsapparats entwirft. Sieht man nun in das Mikroskop, so erblickt man in der Mitte des Gesichtsfeldes das Bild der Convexlinse als scharf abgegrenzte völlig gleichmässig erleuchtete kreisrunde Scheibe, auf der die Objectstructur scharf gezeichnet erscheint. Man vertauscht nun das schwache System gegen das zur Aufnahme zu verwendende und versieht die Convexlinse mit einer der Sehfeldblenden, welche die Linsenöffnung auf die zur Beleuchtung des Sehfelds gerade erforderliche Grösse einschränkt.

Bei starken Vergrösserungen und weit geöffneter Condensorblende wird sich die Anwendung eines achromatischen Condensorsystems empfehlen; dafür sprechen dieselben Gründe, die bei der seither üblichen Art der Beleuchtung die Verwendung solcher Systeme räthlich erscheinen liessen.

Da mir kein achromatischer Condensor zur Verfügung steht, habe ich in letzter Zeit mit sehr gutem Erfolg auch hier Mikroskopobjective an Stelle des Condensors und das Objectiv eines kleinen Opernglases an Stelle der Convexlinse verwandt, man erhält dann auch bei starken Vergrösserungen eine sehr schöne Begrenzung des beleuchteten Sehfelds, da die mit solchen Hülfsmitteln entworfenen Bilder der Sehfeldblende sehr scharf sind. Eine ausreichende Abstufung der numerischen Apertur der beleuchtenden Strahlenkegel erreicht man leicht durch Verwendung von Objectiven verschiedener Apertur, eventuell unter Verkleinerung ihrer Oeffnung durch geeignete Blenden. Hierzu benutze ich die von Zeiss für Dunkelfeldbeleuchtung gelieferten Blenden, die sich bei den Objectiven *A* bis *F* zwischen Trichter und Linsenfassung einschrauben lassen.

Bei Verwendung einer sorgfältig construirten optischen Bank empfiehlt es sich vielleicht, als Sehfeldblende eine Irisblende zu benutzen, die man ein für alle Mal in einer bestimmten Entfernung vom Mikroskop aufstellt; danach müsste man dann Oeffnung und Brennweite der Sammellinse bemessen, durch die man je nach Bedarf ein vergrössertes oder verkleinertes Bild der Lichtquelle in die Brennebene des Condensors, resp. des Objectivs entwirft.

Auch bei der Projection mikroskopischer Präparate zu Unterrichtszwecken hat sich die beschriebene Methode im hiesigen zoologischen Institut bewährt, als Condensor für schwache Vergrösserungen dient hierbei eine Steinheil'sche Lupe von sechsfacher Vergrösserung, für stärkere ein Objectiv 4 von Hartnack.

Was nun die von mir angewendeten Lichtquellen anlangt, so er-

strecken sich meine Erfahrungen auf Petroleumlicht, Argandbrenner, Auer'sches Gaslicht und Zirkonlicht (Brenner von Max Wolz in Bonn). Besonders beim Gebrauch der beiden zuletzt genannten Lichtquellen leistet die von mir empfohlene Methode sehr gute Dienste, da bei der einen die leuchtende Fläche ein glühendes Netz ist, das man überhaupt nicht scharf in die Objectebene projiciren darf, während bei der anderen nach meinen Erfahrungen sehr bald kleine Risse und Gruben in dem Leuchtkörper auftreten, welche ebenfalls eine ungleichmässige Helligkeit der leuchtenden Fläche verursachen.

Auch für die directe Verwendung von elektrischem Bogenlicht wird sich die Methode wohl eignen, wenn man ein ausreichend grosses Bild der positiven Kohlenspitze auf die Condensorblende projicirt; soviel ich aus den mir zu Gebot stehenden Zeichnungen und Beschreibungen entnehmen kann, wird sich das wohl ohne grosse Schwierigkeiten bei dem grossen Zeiss'schen Apparat erreichen lassen und besonders für Projectionszwecke vortheilhaft erweisen. Eigene Versuche habe ich allerdings nicht anstellen können, da mir weder der Zeiss'sche Apparat noch elektrisches Licht zur Verfügung stehen.

Ferner möchten sich auch Versuche mit den verschiedenen Arten von Magnesiumlicht empfehlen, insbesondere mit dem durch Verbrennen von Draht oder Band erzeugten Licht einfach construirter Lampen.

Cuvetten zur Absorption von Wärme- und Lichtstrahlen lassen sich selbstverständlich hier ebensogut anbringen wie bei anderen Beleuchtungsmethoden, sie finden wohl am besten nahe bei der Sammellinse ihren Platz.

Die Lichtverluste sind nicht grösser, als wenn man mit Beleuchtungsapparat und Convexlinse ein Bild der Lichtquelle in die Objectebene projicirt.

Für die Beleuchtung mit Sonnenlicht wird sich unsere Methode, wenn man nicht ziemlich unpraktische Linsencombinationen anwenden will[1], nicht gebrauchen lassen, man erhält aber bei dieser Lichtquelle auch durch Projection des Sonnenbildes in die Objectebene völlig zufriedenstellende Resultate.

[1]) Um ein ausreichend grosses Sonnenbild in der unteren (vorderen) Brennebene des Condensors zu erhalten, müsste man entweder eine einfache Sammellinse von beträchtlicher Brennweite oder ein nach dem Typus des Kepler'schen oder Holländischen Fernrohrs zusammengesetztes Linsensystem verwenden, letzteres mit dem Strahlengang, wie er bei den zur Telephotographie dienenden Objectiven stattfindet.

[Eingegangen am 17. October 1893.]

Ueber eine Verbesserung der J. af Klercker'schen Vorrichtung zum Cultiviren lebender Organismen unter dem Mikroskop.

Von

A. Scherffel
in Igló, Ungarn.

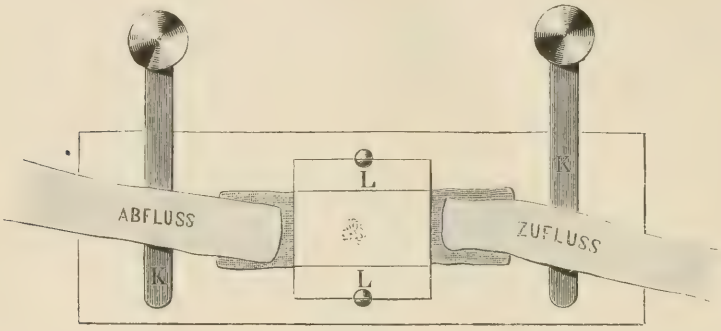
Hierzu ein Holzschnitt.

Unter den bekannten Vorrichtungen zur Cultur lebender Organismen unter dem Mikroskop bei continuirlichem Wechsel der Culturflüssigkeit entspricht diejenige J. af Klercker's[1] den wesentlichen Anforderungen am meisten. Von den Vortheilen, die diese Fliessvorrichtung bietet, darf jener nicht unberücksichtigt bleiben, welcher sich aus der Fixirung des Deckglases ergiebt. Aber die Art und Weise der Befestigung, wie J. af Klercker diese bewerkstelligt, ist die Quelle eines Mangels, dessen Beseitigung mir erwünscht erschien und auf einfache Weise gelang. Abgesehen davon, dass die Beschaffung oder Herstellung genau passender Kautschukringe (denn nur solche erfüllen ihren Zweck vollkommen) mit einigen Umständlichkeiten verknüpft ist; ferner dass diese Ringe die Beobachtung des ganzen Culturraumes verhindern und auch dazu nöthigen, denselben grösser zu nehmen und grössere Deckgläser zu verwenden; bedeutet die sich aus der Anwendung dieser Kautschukringe ergebende Nothwendigkeit eines zweiten Objectträgers als Unterlage einen Mangel des Apparates. Durch diese Unterlage wird nämlich das Präparat so viel über den Objecttisch gehoben, dass die Anwendung der Blendungen, namentlich aber die des Abbe'schen Beleuchtungsapparates beeinträchtigt wird, was auf die Bildgüte von mehr oder weniger nachtheiligem Einfluss ist und sich bei difficileren Untersuchungen in unerfreulicher Weise bemerkbar macht.

Die Kautschukringe lassen sich beseitigen, wenn man die Befestigungsweise des Deckglases vereinfacht, dieses mittels einer rasch fest

[1]) af Klercker, J., Ueber das Cultiviren lebender Organismen unter dem Mikroskop (Diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 145).

werdenden, auf das Präparat keinerlei schädigenden Einfluss ausübenden Masse auf den Objectträger festkittet. Zu diesem Zweck genügt es, je ein kleines Tröpfchen der befestigenden Masse auf die Mitte jener



Kanten des Deckglases aufzutragen, die mit den aufgekitteten Deckglasstreifen parallel gehen, diese decken[1].

[1]) Als Befestigungsmasse fand ich „Terpentinharz" in vorzüglicher Weise geeignet. Diese in den Wiener botanischen Instituten zum Verschluss mikroskopischer Präparate verwendete Masse (vergl. Kronfeld, M., Eine Vorrichtung zur Einschliessung mikroskopisch-botanischer Präparate. Botan. Centralbl. Bd. XXXIV, 1888, p. 345) erhärtet nach dem Auftragen mittels des erhitzten Metalldreieckes sofort, und erfüllt mithin ihren Zweck allsogleich. Sie haftet ferner auch an verunreinigten, ja an wasserbenetzten Glasflächen gut genug und übt keinen störenden Einfluss auf die Culturobjecte aus, mit denen resp. deren Culturraum sie überdies in keine unmittelbare Berührung kommt. Die Entfernung dieser Kittmasse ist ebenfalls leicht. Mit einem Messer kann man sie wegkratzen. Erscheint es wünschenswerth, dabei das etwas unangenehme Zersplittern der spröden Masse und die dadurch erfolgende Verunreinigung der Glasflächen zu vermeiden, z. B. wenn man die Culturobjecte den Culturtropfen entnehmen und noch anderweitig verwenden will, so kann man auf die möglichst klein genommenen Harztröpfchen ein wenig Wasser auftragen und das Abkratzen sozusagen unter Wasser vornehmen, wodurch einer derartigen Verunreinigung thunlichst vorgebeugt ist. Dieser Wasserzusatz übt keinen nachtheiligen Einfluss auf die durch das Deckglas geschützten Objecte aus. Mittels Fliesspapier kann man hierauf, vor dem Aufheben des Deckglases, dies Wasser sammt den Harzsplittern entfernen, und so die Gefahr einer Verunreinigung völlig beseitigen. Objectträger und Deckglas hingegen lassen sich von den letzten Spuren des Harzes vermittels eines mit Alkohol angefeuchteten Lappens leicht und vollständig reinigen. Dass hier Alkohol zur Reinigung genügt, wird angenehm empfunden, in erster Linie wegen dessen guten Eigenschaften, dann aber, weil dieser bei nicht zu langer und energischer Einwirkung die mit Canadabalsam angekitteten Deckglasstreifen intact lässt.

Durch eine derartige Vereinfachung in der Befestigung des Deckglases wird einerseits eine unbehinderte Beobachtung des ganzen Culturraumes, anderseits die Beseitigung des zweiten als Unterlage dienenden Objectträgers ermöglicht. Der Culturobjectträger ist sozusagen zu einem gewöhnlichen Präparat geworden, und es steht nunmehr der uneingeschränkten Verwendung der Blendungen und der vollständigen Ausnutzung des Abbe'schen Beleuchtungsapparates nichts mehr im Wege, was bei subtileren Untersuchungen einen nicht zu verachtenden Vortheil bedeutet.

Wenn auch die hier vorgetragene, geringfügige Aenderung das Wesen der ganzen Vorrichtung nicht tangirt, so glaube ich doch behaupten zu dürfen, dass sie der einfachen, sinnreichen Fliessvorrichtung J. af Klercker's nur zum Vortheile gereicht, die nun allen Anforderungen entspricht, die man an eine solche Vorrichtung stellen kann und muss.

Anhangsweise will ich noch bemerken, dass es durchaus genügt, die an den entgegengesetzten Enden des Culturraumes befindlichen, saugenden Leinwandstückchen, denen die zu- und ableitenden Leinwandstreifen aufliegen, bloss an die Deckglaskanten heranzuschieben (siehe die Figur). Das Einschieben derselben unter das Deckglas ist, wenn dasselbe schon aufgelegt ist, misslich und verkleinert auch den Culturraum.

Igló, November 1893.

[Eingegangen am 25. November 1893.]

Zur Technik der Celloïdineinbettung.

Von

Docent Dr. A. Elschnig
in Graz.

Die Celloïdineinbettung ist besonders bei Objecten, welche nicht aus einem homogenen Gewebe bestehen, sondern aus verschieden consistenten Gewebsarten zusammengesetzt sind, von bisher unerreichter Brauchbarkeit; die Schnittfähigkeit des eingebetteten Objectes ist aber, besonders wenn man dasselbe nicht nur mittels des Celloïdins aufklebt,

sondern mit einem dicken Celloïdinmantel umgeben will, vollständig abhängig von der jeweiligen Beschaffenheit der zur Einbettung benutzten Celloïdinlösung. Ein Haupterforderniss ist es, dass das hierzu verwendete Celloïdin, ebenso der zur Auflösung desselben nöthige Alkohol vollkommen wasserfrei ist. Ist dies nicht der Fall, so gerinnt die Lösung, bevor sie eine brauchbare Consistenz erlangt hat, der Celloïdinmantel und die in den Gewebslücken befindliche Einbettungsmasse wird bröcklig oder bleibt biegsam und weich, und mancher Gegner dieser Einbettungsmethode wird sicher nur infolge des Gebrauches wasserhaltiger Celloïdinlösungen üble Erfahrungen mit derselben gemacht haben. Wasserfreies Celloïdin nun erhält man bekanntlich[1], indem man die frische, noch biegsame und leicht schneidbare Tafel in cubische Stückchen von etwa 5 mm Seite zerschneidet und zuerst zwischen Filtrirpapier bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, dann im Trockenschranke trocknen lässt, bis es fast hellgelb und von hornähnlicher Beschaffenheit geworden ist; auch absoluter Alkohol lässt sich leicht durch wiederholte Behandlung des käuflichen sogenannten absoluten Alkohols mit frisch geglühtem Kupfersulfat (dem zweckmässig vor dem Glühen etwas gepulverte Kreide zugesetzt wird, um die Bildung freier Säure zu verhindern) gewinnen[2]. Fast unmöglich jedoch ist es bei der jetzt gebräuchlichen Art der Auflösung des Celloïdins zu verhindern, dass, besonders in feuchter Jahreszeit, die Lösung während der Bereitung aus der Luft Wasser anziehe, da man ein Glas mit weitem Halse verwenden, dasselbe oft öffnen muss, um mit dem Glasstabe umrühren zu können, und da die Herstellung einer grösseren Menge genügend dicker Lösung immer mehrere Tage erfordert. Durch einen Zufall fand ich vor Längerem eine ganz einfache Abänderung dieses Verfahrens, welche die Herstellung einer grossen Menge dicker Celloïdinlösung in 24 bis längstens 36 Stunden ermöglicht, ohne dass ein wiederholtes Oeffnen der Flasche nöthig wäre; nachdem der Vortheil dieser Methode mir von mehreren berufenen Histologen bestätigt wurde, erlaube ich mir, dieselbe zur Anwendung zu empfehlen.

---

[1]) Apáthy, diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 164.

[2]) Der freundlichen Mittheilung des 2. Assistenten am hiesigen physiologischen Institute, Herrn Drd. Pregl, verdanke ich die Kenntniss einer ebenso einfachen als rasch ausführbaren Probe, ob der Alkohol thatsächlich absolut ist; mehrere Cubikcentimeter Xylol werden in eine wasserfreie Eprouvette gegeben, und einige Tropfen des zu untersuchenden Alkohols zugegossen; nur wenn derselbe vollkommen wasserfrei ist, bleibt das Gemenge klar, im gegentheiligen Falle stellt sich sofort eine milchige Trübung ein.

Die getrockneten Celloïdinwürfelchen werden in einer luftdicht schliessbaren enghalsigen Flasche, deren Rauminhalt natürlich so gewählt werden muss, dass nur etwa ein Viertel desselben vorerst vom Celloïdin eingenommen wird, nur mit soviel absolutem Alkohol allein übergossen, dass sie davon gut bedeckt sind, und so durch etwa 24 Stunden stehen gelassen, jedoch während dieser Zeit einigemale gut umgeschüttelt; das Celloïdin quillt darin auf mehr als das doppelte Volumen auf, löst sich jedoch nur in Spuren, sodass es sich nur ganz leicht zusammenballt. Sind sämmtliche Stückchen gleichmässig gequollen, wobei der absolute Alkohol ganz verbraucht wurde, d. i. nach etwa 24 Stunden, so werden sie nochmals gut umgeschüttelt, und dann ebensoviel Aether zugegossen, als vorher Alkohol verwendet wurde; unter leichtem Schütteln und Schwenken der Flasche löst sich in kürzester Zeit das ganze gequollene Celloïdin auf, und nur in dem Falle, wenn einzelne Stückchen noch nicht genügend aufgequollen waren, bildet sich eine Bodenschicht von dickem, zähen Celloïdin, welches mehrere Stunden zu völliger Lösung benöthigt. Durch Zugiessen von Aether-Alkohol lässt sich dann leicht eine beliebig dünnflüssige Lösung herstellen, wenn man nicht schon von vornherein durch Verwendung einer grösseren Alkohol- und Aethermenge die gewünschte Consistenz erlangt hat. Da, wie ersichtlich, ein wiederholtes Oeffnen der Flasche ganz unnöthig ist, bleibt die Lösung ganz wasserfrei, und hält sich daher in gut verschlossener Flasche monatelang unverändert brauchbar, was bei allen auch nur im geringsten wasserhaltigen Celloïdinlösungen durchaus nicht der Fall ist.

Bezüglich der weiteren Einbettungstechnik halte ich bei sehr heiklen Objecten mit verschiedenen Gewebsarten, wie z. B. das Sehorgan, mit geringfügigen Aenderungen die Vorschriften Apáthy's[1], auf die ich nach vielfachen anderen Versuchen immer wieder zurückgekommen bin, für am meisten empfehlenswerth; die einzubettenden Objecte werden, nachdem sie durch 3 bis 8 Tage (vollkommen entwässert!) in dünnem Celloïdin gelegen hatten, in eine glatt abgeschliffene Glasschale gelegt, auf deren Boden vorher (in Durchsicht) mit einem gelben oder rothen Oelstifte die nöthigen Bezeichnungen geschrieben wurden, und mit dickflüssiger Celloïdinlösung übergossen; auf die Entfernung von Luftblasen lege man vorerst kein Gewicht. Dann wird die Glasschale durch eine mit dünner Celloïdinlösung benetzte Glasplatte geschlossen, wobei nur zu sorgen ist, dass das in der Schale befind-

[1]) Apáthy, diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 164 u. 301.

liche Celloïdin nicht mit derselben in Berührung komme, auf eine Glattplatte gestellt und noch mit einer Glasglocke in gleicher Weise abgeschlossen, um sicher zu sein, dass bei einer eventuellen spontanen Lüftung der Glasplatte möglichst wenig Aether verdampfen kann. Nach 24 Stunden wird die Schale geöffnet, Luftblasen, welche sich noch unter den Präparaten befinden, werden durch Umwenden derselben mittels einer in dünnes Celloïdin getauchten Nadel entfernt und die Schale wiederum wie vorher geschlossen. Wenn nach mehreren Stunden keine Luftblasen mehr zu sehen sind, wird die Schale einfach mit trockener Glasplatte und Glasglocke bedeckt; nach mehreren Tagen, wenn das Celloïdin bei Berührung mit dem Finger nicht mehr klebt — bei sehr harten Geweben, z. B. Sclera, empfiehlt es sich, zu warten, bis das Celloïdin ganz erstarrt ist — wird die Glasschale in 85procentigen Alkohol[1] gegeben, nach 24 Stunden der Celloïdinblock durch Beschneiden der Randtheile gelockert, aus der Schale gehoben wobei die am Boden der Glasschale angebrachte Schrift sicher auf dem Celloïdin haften bleibt, und in frischem 85procentigem Alkohol aufbewahrt; nach 24 Stunden sind dann auch grössere Objecte ausgezeichnet schnittfähig. Die bedeutendere Mühewaltung und die grössere Umständlichkeit dieses Verfahrens gegenüber dem einfachen Aufkleben des Objectes werden vollauf wett gemacht durch die gleichmässige Consistenz und ausserordentlich gute Schnittfähigkeit dieser Präparate, und durch das vollständige Fehlen von Luftblasen im Celloïdin.

October 1893.

[1]) Busse, diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 50.

[Eingegangen am 2. November 1893.]

Note sur la structure de l'os.

[A propos du mémoire de M. Schaffer intitulé „Die Methodik der histologischen Untersuchung des Knochengewebes".]

Par

Paul A. Zachariadès

Paris.

Dans ces dernières années, j'ai fait une série de recherches sur la structure de l'os; les résultats partiels de ces recherches ont été publiés dans les Comptes rendus de la Société de Biologie[1]. Mes travaux ont été attaqués dans un article récent de M. Schaffer[2] avec une véhémence qu'on n'est pas habitué à rencontrer dans les critiques scientifiques; je crois donc bien faire de venir dans ce journal donner l'indication de ma méthode et les résultats auxquels elle conduit.

J'ai publié, en 1889, deux méthodes au moyen desquelles on peut isoler très facilement les cellules osseuses des os jeunes ou adultes; ces méthodes m'ont permis de bien étudier ces cellules et de constater les rapports qu'elles ont entre elles. Voici du reste la conclusion à laquelle je suis arrivé et que M. Schaffer, sans se donner même la peine de contrôler les faits, traite d'incroyable. „Il existe donc, dans l'os frais de tout âge de l'homme, des cellules ramifiées possédant une membrane et se laissant isoler facilement par la potasse. Leurs prolongements s'anastomosent entre eux et avec les prolongements d'autres cellules voisines ou même très éloignées, le tout formant un réseau de nature protoplasmique entouré d'une membrane." Aujourd'hui je n'ai rien à changer à cette conclusion que j'estime suffisamment démontrée, quoiqu'en pense M. Schaffer.

J'engage les histologistes qui sont préoccupés de la recherche de la vérité à suivre exactement les procédés que j'ai déjà donnés sur l'application de la potasse au tissu osseux et que je me vois obligé de rappeler ici en quelques mots. L'os étant décalcifié au moyen de l'acide

---

[1]) Voir Comptes rendus de la Société de Biologie, séances du 9. et 30. mars, du 19. octobre, du 9. novembre 1889, du 30. mai 1890, du 25. avril, du 6. juin et du 18. juillet 1891.

[2]) Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. X, 1893, p. 193 et 206.

picrique[1], on doit le débarrasser par des lavages répétés de l'acide picrique, le mettre dans l'alcool et faire des coupes. La coupe est traitée, pendant quelques secondes, sur une lame de verre par une goutte de solution d'acide osmique à 1 p. 100; l'acide osmique fixe le réseau protoplasmique et le rend plus résistant aux différentes manipulations consécutives. Cette coupe, lavée à l'eau, peut être colorée avant ou après l'action de la potasse; il est préférable de colorer avant. Les colorants que je recommande sont: le bleu de quinoléine en solution faible dans l'eau dans laquelle on laisse les coupes pendant 24 heures (avec des solutions plus fortes on peut colorer les coupes d'une manière extemporanée); ou bien la safranine en solution saturée dans l'eau; quelques minutes suffisent pour colorer la coupe. Une de ces coupes colorées est portée sur une lame de verre dans une goutte de solution de potasse à 40 p. 100; on chauffe légèrement en passant la lame à plusieurs reprises sur la flamme d'un bec de Bunsen, jusqu'à ce que la coupe, qui au commencement de l'action de la chaleur s'était contractée, s'étale et s'applique à nouveau sur la lame de verre; quelques secondes suffisent pour arriver à ce résultat. On enlève l'excès de potasse et on lave bien la coupe dans l'eau, mais avec précaution, car elle est devenue extrêmement fragile; on couvre d'une lamelle et l'on examine sous le microscope. Pour avoir des préparations permanentes, on monte les coupes colorées à la safranine dans la glycérine qui contient de la safranine en petite quantité. Les préparations au bleu de quinoléine se décolorent au bout de quelques jours.

On peut colorer les coupes après l'action de la potasse; on lave bien dans l'eau, on colore avec les réactifs usuels: picrocarminate, hématoxyline etc. et l'on monte en préparation permanente dans la glycérine.

On voit, d'après ce qui précède, qu'il s'agit là d'un procédé mis à la portée de tout le monde. Bien appliqué, il conduit fatalement à la conclusion donnée plus haut.

En ce qui regarde la substance osseuse comprise dans les systèmes de Havers, M. Ranvier[2] a trouvé qu'elle est constituée par deux espèces de lamelles qui, à la lumière polarisée, paraissent alternativement monoréfringentes et biréfringentes. Il a constaté en plus que sur des os décalcifiés les phénomènes de la polarisation se produisent d'une manière identique. A la lumière ordinaire, dans les préparations faites

[1]) J'emploie de préférence l'acide picrique que M. Ranvier a été le premier à employer dans les recherches histologiques. Il l'a recommandé, dès l'année 1868, comme fixateur et décalcifiant (Voir Arch. de Physiol. 1868).

[2]) Exposé des titres et des travaux scientifiques de M. Ranvier p. 45.

en suivant le procédé indiqué par M. Ranvier, l'imbibition complète dans le baume du Canada sec, les lamelles biréfringentes paraissent homogènes, les monoréfringentes striées. Ces observations déjà anciennes de M. Ranvier ont été le point de départ des recherches intéressantes de M. von Ebner[1] sur la constitution fibrillaire des lamelles osseuses.

L'observation de Sharpey[2] qui l'a conduit à considérer la substance osseuse comme composée toute entière de fibres passant les unes pardessus les autres, comme la chaîne et la trame d'une étoffe; les travaux de M. Ranvier sur la manière dont se comportent ces fibres à la lumière polarisée; la considération, connue depuis longtemps, qu'on peut retirer de l'os une substance collagène identique à celle que donne le tissu conjonctif, tous ces faits ont conduit M. v. Ebner à admettre la constitution fibrillaire des lamelles osseuses et à soutenir que les lamelles osseuses étaient formées par des fibrilles identiques à celles du tissu conjonctif.

C'est là une hypothèse établie sur une base solide pour la démonstration de laquelle M. v. Ebner a publié son très remarquable travail. Cette question n'est nullement épuisée et je ne doute pas qu'elle ne fasse le sujet d'autres travaux importants. L'hypothèse de M. v. Ebner, en effet, quelqu'attrayante qu'elle soit, présente des points faibles quand on cherche à la contrôler à l'aide des méthodes histologiques variées.

Ce qu'il y a d'incontestable dans le travail de cet histologiste, c'est l'explication qu'il donne des lamelles osseuses homogènes ou striées.

M. v. Ebner a démontré que les lamelles striées (homogènes de M. Ranvier) sont formées par des éléments fibrillaires coupés parallèlement à leur axe, tandis que les lamelles ponctuées (striées de M. Ranvier) ne doivent leur aspect qu'à des coupes transversales de ces mêmes éléments fibrillaires, c'est-à-dire qu'il n'y a plus lieu de distinguer deux substances osseuses différentes contribuant à la formation de deux espèces de lamelles striées et ponctuées, la même lamelle pouvant donner l'un ou l'autre de ces aspects selon le sens de la coupe.

Mais quels sont ces éléments fibrillaires? M. v. Ebner prétend qu'il s'agit là de véritables fibrilles du tissu conjonctif et pour le démontrer il essaye d'abord de les isoler par la dissociation. Je n'entre pas dans les détails de la technique qu'il recommande pour lesquels je renvoie le lecteur à l'original et j'arrive aux résultats que lui a donnés

[1]) Ebner, V. v., Ueber den feineren Bau der Knochensubstanz (Sitzber. d. k. k. Acad. d. Wiss. in Wien Bd. LXXII, 1875, Juli. 3. Abth.).

[2]) Sharpey, Quain's Anatomy, 1867, vol. I, p. 98, fig. 45.

la méthode de la dissociation. M. v. Ebner avoue que par cette méthode il n'a réussi qu'imparfaitement à avoir sous les yeux de petits fragments de fibrilles; cela tiendrait, pensé-t-il „à leur entrelacement particulier et à la nature de la substance interfibrillaire, qui serait très résistante et ne permettrait pas la dissociation des fibrilles sur une grande longueur". L'entrelacement seul ne peut pas nous expliquer pourquoi M. v. Ebner a échoué dans sa tentative; quant au ciment interfibrillaire (Kittsubstanz) qui serait très résistant, son existence, en réalité, n'est rien moins que prouvée.

Ces petits fragments de fibrilles que M. v. Ebner a isolés par dissociation „sont d'une ténuité extrême et possèdent les propriétés des fibrilles conjonctives, c'est-à-dire que, quand on les traite par l'acide acétique, ils se gonflent et finissent par disparaître; par les alcalis ils redeviennent visibles". En supposant que M. v. Ebner ait isolé des petits fragments de fibrilles, il ne nous dit pas comment il les distingue de celles des fibres de Sharpey.

Les figures que donne M. v. Ebner ne sont pas plus démonstratives; les fibrilles dans ses coupes sont très espacées; on voit de très gros faisceaux constitués par 3 à 4 fibrilles, dont la ténuité cependant serait extrême d'après l'auteur; parfois une seule fibrille constitue un faisceau. Quant aux intervalles, M. v. Ebner les réserve à la Kittsubstanz; ce ciment interfibrillaire dont l'existence est problématique joue, en effet, un grand rôle dans sa théorie fibrillaire; c'est ce ciment qui contiendrait uniquement les sels calcaires; les fibrilles ne seraient pas calcifiées.

J'ai été surtout frappé du petit nombre de prolongements cellulaires que fait figurer M. v. Ebner dans ses dessins; plusieurs de ses figures ne contiennent pas une seule coupe transversale de ces prolongements; ceci paraîtrait au moins étonnant à ceux qui, appliquant ma méthode de la potasse, ont pu constater le nombre prodigieux de ces prolongements dans tous les sens et même dans le sens longitudinal. J'estime que la démonstration des fibrilles conjonctives dans les lamelles osseuses laisse à désirer pour le moment; quant à l'existence du ciment interfibrillaire en quantité aussi abondante, elle me paraît douteuse. J'ai essayé le procédé indiqué par l'auteur, mais je n'ai pas réussi à le voir.

J'admets volontiers toutes les considérations, indiquées plus haut, qui ont conduit M. v. Ebner à établir son hypothèse. En effet, l'aspect fibreux, décrit par Sharpey dans l'os, est exact; les phénomènes de polarisation énoncés par M. Ranvier sont incontestables, etc. etc. Mais je trouve insuffisants les faits apportés par M. v. Ebner à l'appui de sa théorie fibrillaire et je pense que les éléments fibrillaires de l'os,

dont l'existence est évidente, que cet auteur a fait dessiner dans ses figures ne sont pas autre chose que des prolongements cellulaires ou des fibres de Sharpey.

Ces conclusions s'appuyent sur des faits dégagés de toute conception doctrinale et je n'éprouve nullement le besoin de les modifier aujourd'hui.

[Travail du Laboratoire d'Histologie du Collège de France.]

Paris, 7. octobre 1893.

[Eingegangen am 8. October 1893.]

Beitrag zur mikrochemischen Auffindung von Nickel.

Von

L. C. Schroeder van der Kolk
in Deventer, Holland.

Hierzu zwei Holzschnitte.

Während einer augenblicklich noch nicht beendeten Untersuchung über die Krystallformen der Verbindungen von Anilin mit Metallsalzen fand ich folgende Reaction auf Nickel. Es scheint mir erwünscht, jene Reaction schon jetzt bekannt zu geben, da sie sich vielleicht als brauchbar erweisen dürfte.

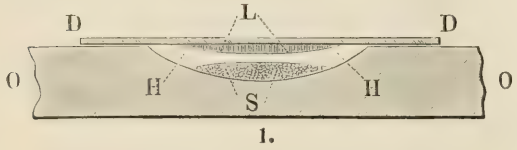
Zur Untersuchung benutzte ich dieselbe Vorrichtung (Mikroexsiccator), welche mir vor einiger Zeit zur Darstellung des regulären Eisenchloridhydrats diente[1].

Das Präcipitat nämlich, welches mittels Anilin in Nickelsalzlösungen entstehen soll, ist nicht immer leicht in guten Krystallformen zu erhalten. Die Lösung wird sodann auf ein Deckgläschen gebracht; ist der Tropfen zu convex, was die missliche Folge haben kann, dass er mit der unten zu nennenden Schwefelsäure zusammenfliesst (vgl. die

[1]) Schroeder v. d. Kolk, L. C., Beiträge zur Kenntniss der Mischkrystalle von Salmiak und Eisenchlorid (Zeitschr. f. physik. Chemie Bd. XI p. 172 ff.).

Figur 1), so halte man einen Tropfen concentrirter Salzsäure in die Nähe und die Lösung zerfliesst.

Man nehme weiter einen Objectträger, in dem eine Aushöhlung eingeschliffen ist. In die Höhlung bringt man einen Tropfen concentrirter Schwefelsäure und legt das Deckgläschen mit der Lösung nach unten über die Höhlung. Die Lösung befindet sich jetzt mit der Schwefelsäure in einem abgeschlossenen Raum (nöthigenfalls mit Oel hermetisch verschliessbar), und man kann die energisch vor sich gehende Krystallisation bequem unter dem Mikroskop verfolgen.



1.

2.

In den Nickelsalzlösungen erhält man die Krystalle[1] am schönsten, wenn mit concentrirten Lösungen und reinem Anilin operirt wird. Da man die erste Bedingung durch Eindampfen zu erfüllen immer im Stande ist, wird weiter unten meistens blos von concentrirten Lösungen die Rede sein, wenn das Gegentheil nicht erwähnt wird.

Zumal drei Typen finden sich unter den Auskrystallisationen häufig vor und zwar:

1) Runde, radialfaserige Scheibchen. Die Nädelchen löschen gerade aus; die längere optische Elasticitätsachse liegt der Nadelachse parallel.

2) Rauten, deren grösster Winkel 100° misst; häufig sind die scharfen Winkel geradlinig abgestumpft. Die längere optische Elasticitätsachse liegt der längern Diagonale parallel.

3) Stark in die Länge gezogene Stäbchen, an einem Ende schief abgeschnitten und zwar unter einem Winkel von über 60°. Dieser Winkel (vgl. Figur 2) ist aber stark wechselnd, ausserdem sind die Schenkel nicht immer ganz gerade, sodass er schwer genauer zu bestimmen ist. Die Stäbchen löschen zwischen gekreuzten Nicols nie ganz aus, ihr optisches Verhalten ist überhaupt sehr charakteristisch. Die Auslöschungsschiefe für rothes (Kupferoxydulglas) Licht (Winkel ρ) ist grösser als derjenige für blaues (Kobaltglas) Licht (Winkel β), ρ schwankt von 39° bis 40°, β von 32° bis 39°. Es findet also eine

[1]) Wahrscheinlich monoklin. Später komme ich hierauf zurück.

beträchtliche Dispersion der Elasticitätsachsen statt, was auch daraus hervorgeht, dass die Farben zwischen gekreuzten Nicols bei einer Drehung des Tisches über 90° stark wechseln.

Wenn wir von der Stellung 0° ausgehen und die Säule zwischen gekreuzten Nicols eine grauweissse Farbe aufweist, beobachten wir z. B. folgende Farben:

Stellung	0°	Farbe:	Grauweiss
„	20°	„	bläulich Weiss
„	48°	„	Stahlblau
„	52°	„	Indigo
„	56°	„	Violett
„	58°	„	Purpur
„	60°	„	Roth
„	61°	„	Orange
„	68°	„	Goldgelb
„	75°	„	Strohgelb
„	85°	„	gelblich Weiss
„	90°	„	Grauweiss.

Es ist selbstverständlich dieser Farbenwechsel ein ganz charakteristisches Merkmal und sehr tauglich zur Auffindung einzelner Krystalle, selbst in einer bunten Mischung vieler Präcipitate.

Zur Prüfung wurde versucht, geringe Mengen Nickelchlorid in einem Uebermaass Kobaltchlorid aufzufinden.

Hierzu benutzte ich möglichst reines Nickel- und Kobaltchlorid; von beiden Salzen stellte ich bei 19° concentrirte Lösungen her und fügte zu 10 Theilen der Kobaltlösung 1 Theil der Nickellösung hinzu. Hiervon nahm ich einen einzigen Tropfen, versetzte ihn mit reinem Anilin und liess ihn im Mikroexsiccator auskrystallisiren. Das Kobaltpräcipitat entsteht sofort, die Nickel-haltigen Krystalle nach einigen Secunden und zwar in grosser Zahl.

Eine Mischung von 200 Theilen der Kobaltlösung auf 1 Theil der Nickellösung gab noch viele Krystalle.

Nun versuchte ich 1000 auf 1. Auch jetzt erhielt ich noch einige typischen Krystalle des Nickelsalzes. Schliesslich gelang es mir in der „Kobaltlösung“ vereinzelte Krystalle der Nickelverbindung hervorzurufen. Auch andere Metallsalzlösungen wurden hinzugefügt und trotzdem immer leicht das Nickel aufgefunden.

Deventer, den 2. November 1893.

[Eingegangen am 3. November 1893.]

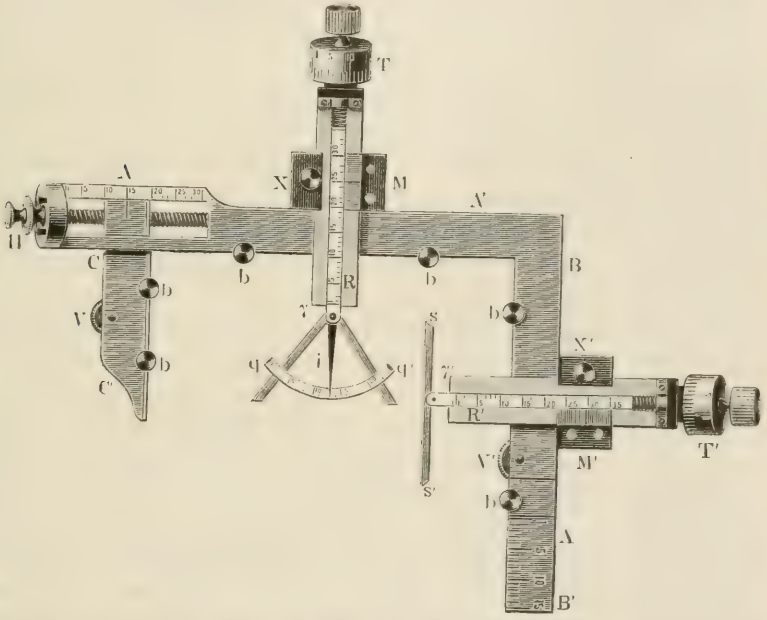
Referate und Besprechungen.

1. Apparate zum Präpariren.

Valenti, A., Un nuovo indicatore micrografico (microtopografo) applicabile a qualunque microscopio a tavolino quadrangulare. Contribuzione alla tecnica della microscopica [Ein neuer mikrographischer Finder (Mikrotopograph), verwendbar für jedes beliebige Mikroskop mit viereckigem Tische. Ein Beitrag zur mikroskopischen Technik] (Gazzetta Med. Roma 1893 no. 9. — 18 pp. con 2 figg.).

Nach Valenti haben die bisher ausgesonnenen Finder mancherlei Uebelstände. Entweder ist ihre Benutzung zu zeitraubend, und sie eignen sich schon deshalb gar nicht für Vorlesungszwecke, am allerwenigsten bei starken Vergrösserungen und bei Untersuchung mit Oelimmersionen, oder sie können mit Vortheil nur dann benutzt werden, wenn es sich um ältere Präparate mit bereits festgewordenem Canadabalsam handelt, oder endlich sind sie nur für gewisse Mikroskope zu gebrauchen. Verf. hofft alle diese Uebelstände durch den von ihm ersonnenen Finder zu beseitigen. Beigegebene Figur zeigt denselben auf $^3/_5$ verkleinert. Er besteht aus Messing, ist überall gefirnisst, an den Stellen, wo die Maasse angebracht sind, aber vernickelt. Zu haben ist er bei Martin Wallach's Nachfolger in Cassel. Der Apparat hat drei Seiten: vorn, rechts und links; hinten ist er offen. Die vordere Seite $A\,A'$ ist 10 mm breit, bis auf ihren linken Theil (A), welcher 14 mm breit ist und eine rechtwinkelige Oeffnung enthält, in der an einer Schraube H die linke Seite ($C\,C'$) verstellbar ist, damit der Apparat einem jeden viereckigen Mikroskoptische angepasst werden kann. Ein Maass an dieser Seite giebt die Weite der Verstellung an, d. h. die Grösse des Mikroskoptisches, welche zu wissen nöthig ist, damit der ganze Apparat immer in der gleichen Weise anschliesst. Die linke Seite ($C\,C'$) hat nur eine Grösse von 5 cm, während die rechte ($B\,B'$), rechtwinkelig an die

Vorderseite ($A\,A'$) angelöthete Seite über 9 cm lang ist, ein wenig über den Mikroskoptisch hervorsteht und am Ende ebenfalls ein Maass trägt. Die Dicke aller drei Seiten beträgt ungefähr 6 mm, ist also ca. halb so gross als die der gewöhnlichen Mikroskoptische. Die Oberfläche der Seiten muss aber mit der des Tisches in einer Ebene liegen, und diesem Zwecke dienen die kleinen Schildchen ($b\,b\,b$), deren überstehende Theile sich mit ihrer Unterfläche auf die Tischplatte legen. Zur Befestigung des Apparates am Tische dienen die beiden Schrauben (V und V') an den Seitentheilen. Die Vorder- und rechte Seite tragen



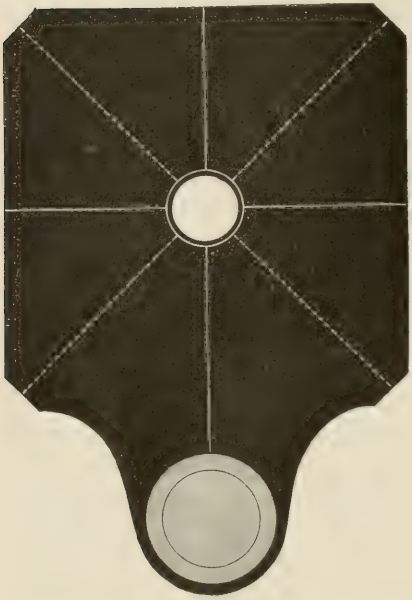
je eine viereckige Platte ($M\,M'$) in deren Mitte eine verschiebbare Leiste eingelassen ist ($R\,R'$), die ihrerseits wieder in einem centralen Längskanale einen kleinen Maassstab tragen, der nach aussen zu in eine Schraube endet, die durch eine Trommel ($T\,T'$) verstellt werden kann. Die Windungen der Schraube sind $^1/_2$ mm von einander entfernt, und auf der Trommel sind 100 halbe mm am inneren Rande so angebracht, dass bei jeder Drehung der Trommel um einen Theilstrich die Schraube um $^1/_{200}$ mm fortbewegt wird. Auf den kleinen Maassstäben ist ebenfalls ein Maass in $^1/_2$ mm (wie an den übrigen Stellen) angebracht, wodurch die grösseren Verschiebungen registrirt werden können, während die kleineren von der Trommel angezeigt werden.

Die beiden Leisten $R\,R'$ werden in ihrer Stellung zum Objectträger durch die Schrauben $X\,X'$ fixirt. An ihrem inneren Ende tragen die beiden kleinen Maassstäbe je ein in horizontaler Richtung bewegliches Stück. Der rechte einen einfachen Querbalken ($s\,s'$), der linke dagegen ein V-förmiges Stück, dessen beide Hälften durch einen in $^1/_2$ mm eingetheiltes Kreissegment ($q\,q'$) verbunden sind, und ausserdem einen nicht beweglichen Zeiger (i). Hat man nun auf einem Objectträger einen Punkt ins Auge gefasst, den man bei Gelegenheit wiederfinden will, so fixirt man den Objectträger mittels der Klemmfedern, jedoch so, dass er noch verschiebbar bleibt. Dann befestigt man den Apparat am Mikroskoptisch und notirt die Länge des Tisches an dem Maassstab der rechten Seite bei B' und den Grad des Anschlusses des Apparates an dem Maassstab der vorderen Seite bei A. Dann dreht man die Trommeln der beiden Leisten in der vorderen und rechten Seite bis sie 0 zeigen und schiebt dann die beiden Leisten selbst soweit nach innen, dass sie ungefähr mit ihren beweglichen Stücken mit dem Objectträger in Berührung kommen. Nun blickt man in das Mikroskop und dreht die Trommel der vorderen Leiste so lange bis das Object beginnen will sich von unten nach oben zu verschieben. Darauf dreht man an der Trommel der rechten Leiste, bis das Object anfangen will von links nach rechts zu wandern. Man ist dann sicher, dass sowohl das V-förmige Stück mit seinen beiden Enden als auch der Querbalken $s\,s'$ fest am Objectträger anliegen. Man liest nun die Zahlen an den beiden Trommeln ab und notirt sie zu den vorher gewonnenen auf dem Etiquett des Objectträgers. Dasselbe thut man mit der Zahl, welche der Zeiger auf dem Kreisbogen des V-förmigen Stückes anzeigt. Es ist selbstverständlich gut, bei dieser Aufzeichnung stets dieselbe Reihenfolge einzuhalten, und zwar empfiehlt es sich, die eben befolgte zu nehmen. Will man nun den Punkt im Präparate wiederfinden, so setzt man den Apparat unter Beobachtung der gewonnenen Zahlen an, schiebt die beiden Leisten soweit vor als angegeben war, schiebt den Objectträger zwischen die beiden beweglichen Stücke der kleinen Maassstäbe, drückt ihn durch die Klemmfedern an und giebt ihm denjenigen Grad der schiefen Stellung, welche auf dem Kreisbogen angegeben war. Dann werden die Klemmfedern noch etwas fester angedrückt, und die letzte feine Einstellung mit den beiden Trommeln vorgenommen. Benutzt man ein anderes Mikroskop, so bringt man die Differenzen der Tischgrösse, die man ohne weiteres am freien Ende der linken Seite und am linken Ende der vorderen Seite des Apparates ablesen kann, bei der Einstellung der vorderen und rechten Leiste in Anrechnung. *Schiemenz* (*Neapel*).

Vanghetti, G., Nuovo apparecchio per disegnare e fotografare (Iconografo). [Ein neuer Apparat zum Zeichnen und Photographiren (Ikonograph)]. (Monitore Zool. Ital. vol. IV 1893 p. 122—124).

Des Verf.'s Apparat, besteht aus einem kleinen soliden Tisch mit vier Beinen, welcher mit einem innen geschwärzten Deckel versehen ist. Letzterer dient zum Abhalten des Lichtes, ist in Scharniren beweglich und wird durch Stützen in der gewünschten Lage fixirt. In der Mitte der Tischplatte ist eine rechtwinkelige Oeffnung, welche mit einer Glasplatte (zum Zeichnen) verschlossen werden oder auch einen Rahmen (zum Photographiren) aufnehmen kann. Zwischen den beiden dem Lichte abgekehrten Tischbeinen ist senkrecht zur Tischplatte eine feste, mit Millimetermaass versehene Leiste angebracht, an der durch Bügel zwei horizontale Platten befestigt sind, die durch Zahn und Trieb sowohl in Bezug zu einander verstellt, als auch in beliebiger Höhe fixirt werden können. Die untere Platte trägt das Mikroskop und besitzt an einer drehbaren Holzleiste einen Spiegel, der je nach dem Einfallswinkel der Lichtstrahlen verstellt werden kann. Die obere Platte trägt unten eine, eventuell mit Tuch gefütterte Holzhülse, welche über das Ocular geschoben wird, und oben dient sie zur Befestigung des Camerabalges. Ausserdem ist an der oberen Platte noch ein in der Mitte durchbohrtes Brettchen so angebracht, dass, wenn dieses nirgends hervorsteht, die Oeffnung der Holzhülse vollkommen frei ist, anderseits aber vollkommen verschlossen wird, wenn das Brettchen ganz nach einer Seite geschoben wird. Zwischen den beiden, dem Lichte zugewendeten Tischbeinen ist ein Schirm angebracht, um zu verhüten, dass das Licht direct auf das Präparat scheint. Wenn das Mikroskop und das Object richtig eingestellt ist, so legt man auf die Glasplatte in der Oeffnung der Tischplatte ein Stück Papier, auf welches dann von unten her das mikroskopische Bild geworfen wird und durchscheint, so dass es bequem gezeichnet werden kann. Dieser Apparat hat die Vortheile Camera obscura und Camera lucida für die Vergrösserung von einigen Hundert zu vereinigen, das Auge nicht anzustrengen, keine besondere Uebung vorauszusetzen und ohne irgend welche besonderen Vorkehrungen für jedes Mikroskop zu passen. Es können jedoch nur Zeichnungen bis zur Grösse von 16×21 cm hergestellt werden. Die Anwendung zur Photographie sind ohne weiteres klar; grössere Negative als von 13×18 cm können nicht erhalten werden. Ein Projections-Ocular ist nicht gerade erforderlich, doch sehr nützlich. *Schiemenz* (*Neapel*).

De Vescovi, P., Un semplicissimo marcatore geometrico per micrografia [Ein sehr einfacher geometrischer Finder für mikroskopische Untersuchungen] (Zool. Anz. Bd. XV, 1892, p. 203—205 con 1 fig.).



Der Finder von De Vescovi ist in der That so einfach als möglich. Verf. empfiehlt, auf dem Mikroskoptische zwei Paare je auf einander senkrecht stehender Linien so anzubringen, dass das eine Paar die rechten Winkel, die von den beiden Linien des anderen Paares gebildet werden, halbirt. Am besten werden die Linien eingeschnitten und das eine Paar mit rother, das andere mit weisser Masse ausgefüllt. Will man nun einen Punkt für die Einstellung markiren, so braucht man nur auf dem Objectträger senkrecht über drei neben einander liegenden durchscheinenden Linien ein Zeichen zu machen. Das Wiederauffinden ist sehr einfach, man stellt eben nur die Zeichen auf die Linien. Will man mehrere Punkte auf demselben Objectträger wiederfindbar machen, so markirt man die Linien mit verschiedenen Farben.

Schiemenz (*Neapel*).

Lüpke, F., Ein neues verbessertes Cathcart-Mikrotom (Deutsche thierärztl. Wochenschr., Bd. I, 1893, No. 36, p. 313—315, m. 1 Fig.).

Verf. war einer der ersten, welche das Cathcart-Mikrotom, kurz nachdem Kitt [1] die Aufmerksamkeit der deutschen Mikroskopiker auf die Vorzüge dieses so einfachen und dabei doch so praktischen Instru-

[1]) Kitt Th., Anleitung zur Erlernung der Anfangsgründe der Bacterienkunde und pathologischen Histologie für Thierärzte. Wien 1889. — Ferner Kitt, Th., Zwei praktische Utensilien für mikroskopische und bacteriologische Arbeiten. (Oesterr. Monatsschr. f. Thierheilk. Bd. XIV, 1889, p. 193, cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 486—490).

mentes gelenkt hatte, von dem Verfertiger derselben, Frazer in Edinburg bezogen. Lupke war mit diesem Mikrotome so ausserordentlich zufrieden, dass er fast nur dieses bei seinen Arbeiten benutzte. Das warme Lob, welches namentlich Kitt dem Cathcart-Mikrotom spendete, veranlasste den Mechaniker Erbe in Tübingen, sich bald nach dem Bekanntwerden dieses neuen Apparates mit der Herstellung desselben zu befassen. Diesem älteren Cathcart-Mikrotome, welches in Bd. VI dieser Zeitschr. besprochen und p. 487 abgebildet worden ist, hafteten jedoch einige Mängel an, die Verf. in seiner oben erwähnten Abhandlung, wie folgt, schildert: 1. das gelegentliche Entgleisen des Messers von den Glasbahnen und die allenfallsigen misslichen Folgen desselben für die Messerschärfe und das zu schneidende Object; 2. die da und dort vorkommende spontane Loslösung der nur mittels Lacks auf den hölzernen Seitenwänden angeklebten, gläsernen Führungsleisten für das Messer; 3. das Ruiniren der Tischplatten aus weichem Holz durch die Befestigungsschrauben; 4. die Unmöglichkeit, genau gleichstarke Schnitte herstellen zu können etc. — Nachdem Kitt schon einige Veränderungen an der ursprünglichen Form des Cathcart-Mikrotomes hatte vornehmen lassen, gelang es Verf. in Folge seiner Erfahrung, die er durch die langjährige Benutzung dieses Instrumentes gesammelt hatte, mehrfache Verbesserungen zu ersinnen, welche Erbe bereitwilligst an dem Cathcart-Mikrotome anbrachte. Bei diesem so umgeänderten, sogenannten neuen, verbesserten Cathcart-Mikrotome sollen nun alle jene vorhin gerügten Uebelstände beseitigt sein, und äussert sich Verf. nun weiter über diesen verbesserten Apparat: Wenn auch das Entgleisen des Messers nicht zur absoluten Unmöglichkeit gemacht sei, so dürfe doch behauptet werden, dass der Fehler durch eine mässige Verbreiterung der Messerklinge genügend eingeschränkt sei, so dass es jedem achtsamen, mit ruhiger Hand begabten Menschen leicht gelingen müsse, ein Entgleisen durchaus zu vermeiden. Gleichzeitig habe durch Abänderung der früheren ungeschickten Gestalt des Griffes (am englischen Fabricat war nämlich der Griff des Hobelmessers so breit wie die Schneide) das Messer an Handlichkeit noch wesentlich gewonnen. Die Glasplatten seien stärker geworden, wie früher angeklebt und ausserdem mit je zwei Holzschrauben aus weichem Metall angeschraubt. Eine spontane Loslösung sei nun unmöglich. Zur Schonung der Tischplatte habe die Befestigungsschraube an der Spitze ihrer Spindel eine zweimarkstückgrosse, beweglich aufgeschraubte, an der oberen Fläche rauhe Platte erhalten, wodurch der Grad der Befestigung erheblich erhöht und die Läsion der Tischplatte absolut unmöglich gemacht werde.

Die bei weitem wichtigste Steuerung sei aber die Vorrichtung, welche die Herstellung gleichstarker Schnitte gewährleistet. Sie bestehe in einer gleichmässigen Eintheilung am Rande der oberen Fläche des Mikrometerschraubenkopfes in 50 gleiche Theile, einem Stift mit Führungsarm, welch ersterer in einer Röhre auf- und abbewegt werden könne und von einer Spiralfeder gegen den Kopf der Mikrometerschraube gedrückt werde. Die Theilstriche des letzteren seien so tief und breit, dass das keilförmige Ende des Stifts beim Drehen der Schraube in jeden derselben hörbar einfällt oder einschnappt, wodurch neben der Gehörswahrnehmung auch ein leichtes Festhalten der Schraube bewirkt werde. Der Stift und seine Führung seien so angebracht, dass ein rechtshändig Schneidender ausserdem noch ihn bequem sehen könne, sodass Gesicht, Gehör und Gefühl bei Feststellung des Drehungsausmaasses gleichzeitig mitwirken können. Für Linkshändige könne jedoch die Vorrichtung leicht auf Wunsch entsprechend geändert werden. Mit Hülfe dieser Einrichtung, deren Function durch eine Arretirungsvorrichtung in der Röhre beliebig ausgeschaltet werden könne, sei man in der Lage, nicht nur gleich starke Schnitte, sondern von den dünnsten, die überhaupt möglich seien, aufwärts auch jede beliebige Schnittstärke regelmässig herzustellen. Die untere Grenze jener Möglichkeit werde bekanntlich bei einer Stärke von 0·01 mm angenommen. Die Schraubengänge der von Erbe angewendeten Mikrometerschraube haben eine Höhe von etwa 0·6 mm, die Zahl der Theilstriche betragen 50; 0·6/50 mm = 0·012 mm wäre also der dünnste, mit diesem Mikrotom in regelmässiger Folge herzustellen mögliche Schnitt stark, ein Maass, welches der unter den günstigsten Umständen erreichbaren idealen Stärke unmittelbar nahe stehe. Es gehöre dazu eine ausserordentliche und tadellose Schärfe des Messers, wenn so zarte Schnitte erzielt werden sollen, und eine enorme Gleichmässigkeit der hebenden Schraube, wenn eine lückenlose Serie solcher Schnitte möglich sein solle, Verhältnisse, die nur ausnahmsweise zuträfen. Verf. führt dies an, damit nicht unberechtigte Forderungen an das Mikrotom gestellt werden und dadurch sein Werth ungerecht beurtheilt würde. Schnitte von 0·020 bis 0·024 mm sind schon recht fein und genügen den gewöhnlichen Anforderungen. Es sei hervorgehoben, dass Verf. mit unversehrtem Messer oftmals Schnitte von 0·012 mm und sogar feinere machen konnte. Nehme man jedesmal 2 Theilstriche, so erhält man bei einmaliger Umdrehung der Schraube 25 Schnitte von je 0·024 mm Dicke. War schon das Cathcart-Mikrotom in seiner alten Gestalt und Einrichtung berufen, der wichtigen Mikrotomirarbeit in

weiteren Kreisen Eingang zu verschaffen; war es das erklärte Mikrotom des Studenten und des Praktikers: so habe das verbesserte Instrument an diesem Berufe und an dieser Bedeutung nichts eingebüsst; denn die angebrachten Verbesserungen haben seinen Werth erheblich gesteigert, ohne den Ankaufspreis abschreckend zu erhöhen. Gleichzeitig aber sei es mit seiner Hauptveränderung zu einem zuverlässigen Werkzeug wissenschaftlicher Arbeit geworden, welches in Qualität der Leistungsfähigkeit den besten Mikrotomen kaum etwas nachgebe. Quantitativ sei diese, wie bei allen anderen Mikrotomen insofern beschränkt, als nur Stücke von bestimmter maximaler Grösse geschnitten werden können, welche beim Cathcart über einen Durchmesser von 3 cm nicht hinausgehen dürfe. Wenn das Mikrotom in seiner neuen Gestalt und Einrichtung vielleicht noch nicht tadellos und vollkommen sei, so dürfe doch behauptet werden, dass es in der Vervollkommnung einen grossen Schritt vorwärts gethan habe, und dass im Hinblick auf Leistungsfähigkeit und Preis (38 Mk.) es ohne Gleichen dastehe. — Verf. empfiehlt dann noch besonders für die Praxis die Anwendung des Gefrierverfahrens, weil dieses in Verbindung mit geeigneten Färbemethoden ausserordentlich schnell zum Ziele führe. Auch gehärtete Objecte seien aus praktischen Gründen am vortheilhaftesten im gefrorenen Zustande zu schneiden, nur müssen die zu untersuchenden Stücke möglichst dünn (3 höchstens 5 mm stark) sein. Dann genügen 2 bis höchstens 4 Stunden, um sie im Wasser vom Alkohol zu befreien. Von dem Verfahren, die Klötzchen über Nacht, also etwa 12 und mehr Stunden im Wasser zu belassen, ist Verf. längst abgekommen, da ihn die Erfahrung gelehrt hat, dass eine solange Zeit für die Befreiung der Stücke vom Alkohol nicht erforderlich sei, und dass anderseits, wenn die Brocken länger als dringlich erforderlich im Wasser verweilen müssen, die Gewebe, besonders Zellen und Kerne, Veränderungen erleiden, welche die Untersuchung bisweilen sehr beeinträchtigen. Die entstehenden Abweichungen scheinen mit denen übereinzustimmen, welche man bei der sogenannten hydropischen Degeneration der Gewebe im lebenden Organismus beobachte, im wesentlichen: allgemeine Aufquellung und schlechte Färbbarkeit insbesondere der Kerne etc.

Nörner (Dorotheenthal).

Giesbrecht, W., Ein neues Schliessnetz (Mittheil. d. Zool. Station Neapel, Bd. XI, 1893, p. 306—324 m. Tfl. XIII).

Pelagische Schliessnetze sind Apparate, die dazu dienen, die als Auftrieb oder Plankton bezeichneten Organismen einer bestimmten

Tiefenschicht zu fischen, unvermischt mit Organismen aus anderen Tiefenschichten. Je nach der Richtung, in welcher das Schliessnetz durch die Tiefenschicht geführt wird, unterscheidet man Vertical- und Horizontal-Schliessnetze; das in dem citirten Aufsatz beschriebene Netz gehört zu den letzteren.

Man braucht nicht selber mit einem Horizontalnetz gefischt zu haben, um zu wissen, dass die Tiefe, in welcher dasselbe fischt, nicht gleich der Länge des abgelassenen Taues ist: der Widerstand des Wassers hebt das Netz vielmehr je nach der Fahrgeschwindigkeit und je nach der Beschaffenheit und Form von Tau und Netz mehr oder minder weit in die Höhe, und ferner wirft das Tau einen Bogen; wenn dieser Bogen, wie man allgemein anzunehmen scheint, seine convexe Seite nach unten kehrte und zudem eine starke Krümmung hätte, so müsste dadurch das Netz noch beträchtlich mehr emporgetrieben werden, als es durch die schräge Lage des Taues ohnehin schon der Fall ist. Aus diesen Gründen hegt man gegen die Brauchbarkeit der Horizontal-Schliessnetze ein starkes Misstrauen, dem die in anderer Hinsicht minderwerthigen Verticalnetze nicht ausgesetzt sind; denn da der Betrag des Emporsteigens der Horizontalnetze sich der genaueren Berechnung und Beobachtung zu entziehen scheint, so ist man zu der Ansicht gelangt, die Tiefe, in der ein Horizontalnetz in Wirklichkeit fische, sei ein relativ kleiner und nicht controllirbarer Bruchtheil von der Länge des abgelassenen Taues.

Dies Misstrauen ist nun ganz unberechtigt; vielmehr lässt sich bei geeigneter Normirung der Fahrgeschwindigkeit und bei geeigneter Beschaffenheit von Tau und Netz die Gewissheit erlangen, dass das Netz ausschliesslich in einer Tiefenschicht fischt, deren untere Grenze durch die Taulänge bezeichnet ist und deren Dicke sich im Voraus feststellen lässt. Experimente nämlich, die sowohl an Bord des Dampfers der Zoologischen Station zu Neapel als in dem grossen Becken des dortigen Aquariums angestellt wurden, führten zu folgenden Ergebnissen:

1) Befestigt man ein Tau (ohne Netz) am Schiff und setzt das Schiff in gleichmässige Bewegung, so nimmt das Tau alsbald eine Gleichgewichtslage an, in welcher es eine gerade Linie bildet, weil überall am Tau das Verhältniss zwischen dem Widerstande des Wassers und der Masse des Taues das gleiche ist.

2) Dabei bildet das Tau mit der Horizontale einen „Einfallswinkel“ (α), der um so kleiner ist, je grösser die Fahrgeschwindigkeit ist, und um so grösser, je grösser der Durchmesser des Taues und sein specifisches Gewicht ist.

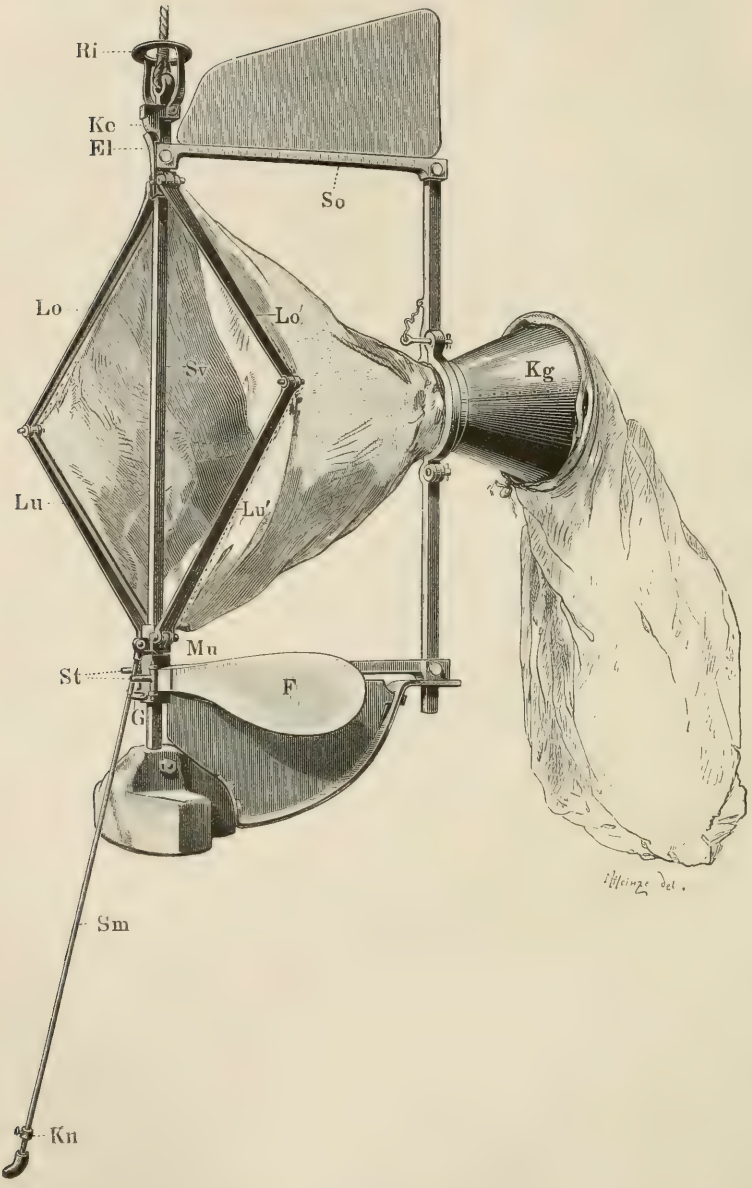
3) Die Tiefe, in der das freie Ende des Taues (Länge = l) schwebt, ist = l. sin α.

4) Hängt man am freien Ende des Taues ein Schwebnetz auf, bei welchem das Verhältniss zwischen Masse und Widerstandsfläche das gleiche ist wie beim Tau, so bleibt das Tau geradlinig gestreckt; überwiegt in diesem Verhältniss die Masse, so krümmt sich das Tau derart, dass seine convexe Seite vom Schiffe ab- und nach oben gewendet ist; überwiegt die Widerstandsfläche beim Netz, so krümmt sich das Tau in entgegengesetztem Sinne. Das Verhältniss zwischen Masse und Widerstandsfläche ist aber am Netz dasselbe wie am Tau, sobald das Netz ebensoviel wiegt wie $\frac{f}{d}$ Meter Tau (Widerstandsfläche des Netzes = f Quadratmeter, Durchmesser des Taues = d Meter). Ist das Gewicht des Netzes grösser, so ist es „überlastet".

5) Die Tiefe, in welcher ein überlastetes Netz fischt, ist nach Maassgabe der Ueberlastung grösser als l. sin α. Setzt man also die Dicke der von einem überlasteten Netz durchfischten Tiefenschicht = $l - l$. sin α, so hat man die Dicke der Schicht zu gross, weil ihre obere Grenze zu hoch angenommen.

6) Ein möglichst grosser Einfallswinkel und somit eine möglichst geringe Dicke der zu durchfischenden Tiefenschicht ist erreichbar nach 2) durch Verminderung der Fahrgeschwindigkeit und durch Vermehrung des specifischen Gewichtes und der Dicke des Taues, nach 5) durch Ueberlastung des Netzes.

Von den genannten Factoren ist einer von vornherein gegeben, nämlich die Fahrgeschwindigkeit, die 10 bis 12 Meter in der Minute nicht übersteigen darf, ohne dass die zarteren unter den gefangenen Thieren beschädigt werden. Ein zweiter, nämlich die Dicke der zu durchfischenden Tiefenschicht, wurde nun im Maximum auf 10 Procent der Taulänge festgesetzt, da hiermit die verticale Verbreitung der pelagischen Organismen in der erforderlichen Genauigkeit erforscht werden kann. Bei dieser Maximaldicke der Tiefenschicht darf der vom Schiff aus bei ruhiger See bequem zu beobachtende Einfallswinkel nicht kleiner als 65° werden (da $l - l$. sin $\alpha = l$. 0·09 ist; l = Taulänge), und diese Bedingung wurde erfüllt von einem 8 mm dicken Stahldraht-Tau, an welchem ein Netz aufgehängt wurde, welches bei 1 Quadratmeter Widerstandsfläche ein (wegen der Festigkeit des Taues nöthigenfalls noch zu vermehrendes) Gewicht von 50 kg hatte. Ein



Netz, bei welchem Gewicht und Widerstandsfläche in ähnlichem Verhältniss wie hier zu einander stehen, an einem derartigen Stahltau durchs Wasser gezogen, bleibt mit Sicherheit innerhalb einer Tiefenschicht,

deren Dicke weniger als 10 Procent der Taulänge beträgt, vorausgesetzt nur, dass die vorgeschriebene Fahrgeschwindigkeit von 10 bis 12 Meter pro Minute nicht überschritten wird. Somit ist die Brauchbarkeit der Horizontalnetze für die Feststellung der verticalen Verbreitung der pelagischen Organismen erwiesen.

Es lassen sich nun Horizontalnetze derart construiren, dass sie von selber sich ausschliesslich in einer Tiefenschicht von vorgeschriebener oberer und unterer Grenze öffnen, in jeder anderen Tiefe aber schliessen, und in der Theorie dürften solche „automatischen" Schliessnetze wohl als die vollkommensten erscheinen. Als öffnende und schliessende Kraft bietet sich dabei der Druck der über der vorgeschriebenen Tiefe befindlichen Wassersäule dar, da dieselbe direct eine Function der Tiefe ist. Indessen sind die Versuche, welche in der Zoologischen Station mit einem (in dem Aufsatz kurz beschriebenen) automatischen Schliessnetz angestellt wurden, fehlgeschlagen, weil es nicht möglich war, den Gang des Stempels, auf den das Wasser drückte, in eine genau controllirbare und unveränderliche Abhängigkeit von der Grösse des Druckes zu bringen.

Dagegen gelang es mit Benutzung der auch sonst bei Tiefseeapparaten angewendeten Kräfte, nämlich des Widerstandes des dem Netz bei seiner Bewegung entgegenströmenden Wassers und des Stosses eines Fallgewichtes, ein befriedigend functionirendes Schliessnetz herzustellen, dass unter dem Namen „Flügelschliessnetz" genauer beschrieben und abgebildet wird.

Dasselbe besitzt eine einfache Construction, die aus der beigegebenen Figur im Ganzen, wenn auch nicht in allen Einzelheiten, verständlich werden wird; sein Verschluss beim Hinablassen und Heraufholen ist sicher; es ist beliebig lange Zeit offen und hängt beim Fischen so, dass seine Oeffnung fast senkrecht zur Zugrichtung steht. Der Rahmen des Netzes besteht aus 4 beweglich mit einander verbundenen Stücken (*Lo*, *Lo'*, *Lu*, *Lu'*) und ist in der Figur offen dargestellt, d. h. in der Form, die er beim Fischen hat. Vorher, d. h. beim Hinablassen des Netzes, ist der Rahmen dadurch geschlossen, dass das Stück *Mu*, welches auf dem Stabe *Sv* auf- und abgleiten kann, so weit nach oben geschoben wird, dass *Lu* und *Lu'* sich an *Lo* und *Lo'* legen, und dass der Knopf *Kn* des Stabes *Sm* über die Gabel *G* gedrängt werden kann. Nachher wird der Rahmen dadurch geschlossen, dass die elastische, an *Mo* angeschraubte Feder *El* von der Kante, auf welcher sie mit ihrem vorspringenden oberen Ende hängt, abgeschoben wird, wodurch *Mo* auf dem Stabe *Sv* hinabgleiten kann, bis *Lo* und

Lo' auf *Lu* und *Lu'* liegen. Die Kraft, welche zum Oeffnen des Rahmens benutzt wird, ist der Widerstand des Wassers, welches, sobald die Horizontalbewegung des Netzes beginnt, gegen die beiden Flügel *F* drückt, sie nach hinten dreht und in die in der Figur dargestellte Lage bringt; die Stifte *St* nämlich, in welche die Flügel nach der Mitte zu auslaufen, werden vor dem Hinablassen des Apparates hinter den (mit *Kn* auf *G* gestützten) Stab *Sm* gelegt, und dieser wird dann durch die Drehung der Flügel von der Gabel abgeschoben, worauf *Mu* mit den beiden unteren Stücken des Rahmens ungehindert hinabgleiten kann. Der Verschluss des Rahmens geht vor sich, nachdem ein Gewicht, das man über das Tau schiebt, auf den Ring *Ri* gefallen ist und den Keil *Ke* zwischen das obere dicke Ende der elastischen Feder *El* und den Verticalstab getrieben hat, wodurch nun auch *Mo*, seiner Stütze beraubt, hinabsinken kann. — Die gefangenen Thiere gelangen aus dem vorderen breiten Theile des Netzes in das hintere Netz, aus dem sie nicht entschlüpfen können, weil letzteres durch eine in dem conischen Metallgefäss *Kg* befindliche Klappe nach vorne zu abgeschlossen wird.

Man könnte dem Apparat noch eine etwas andere Form geben und so das „Flügelschliessnetz" in ein „Fallschliessnetz" verwandeln. Wenn man nämlich den Stab *Sm*, die Gabel *G* und die Flügel *F* fortlässt, dafür aber die beiden unteren Rahmenstücke *Lu* und *Lu'* in horizontalem Sinne durch angeschraubte Platten verbreitert, so liegt auf der Hand, dass *Lu* und *Lu'* gegen *Lo* und *Lo'* gepresst werden müssen, wenn man den Apparat senkrecht durchs Wasser hinabfallen lässt. Damit der Fall ungehindert und gleichmässig vor sich ginge, müsste man zunächst das unten an *Sv* angebrachte Gewicht direct am Tau befestigen und so hinablassen, und hierauf den Apparat vermittels zweier Oesen, die oben und unten an *Sv* anzubringen wären, an dem Tau hinuntergleiten lassen. Auf diese Weise liesse sich ein sehr einfacher und sehr sicherer Verschluss des Netzes beim Hinablassen bewerkstelligen. In dieser Form wurde das Schliessnetz noch nicht ausgeführt, weil bei einer grösseren Zahl von Versuchen das „Flügelschliessnetz" allen Ansprüchen genügte. *Giesbrecht (Neapel).*

2. Präparationsmethoden im Allgemeinen.

Goethart, J. W. Chr., Het teekenen van moeielijk zichtbare bijzonderheden in mikroskopische beelden, met behulp van de Camera lucida [Das Zeichnen

von schwer sichtbaren Einzelheiten in mikroskopischen Bildern vermittels der Camera lucida] (Nederlandsch Kruidkundig Archief [2] VI, 1892, p. 161—165).

Bereits von Giltay wurde hervorgehoben, dass bei Benutzung der Camera lucida unter Anwendung stärkerer Vergrösserungen die helle Zeichenfläche das Präparat, beziehungsweise Theile desselben unsichtbar macht[1]. Diesem Uebelstande hilft der Verf. dadurch ab, dass er ein durch Fuchsin roth gefärbtes Zeichenpapier benutzt und zugleich die Spitze des zum Nachzeichnen dienenden Bleistiftes mittels gewöhnlicher, weisser Wasserfarbe weiss anstreicht.

Man bereitet zunächst eine gesättigte Auflösung von Fuchsin in Alkohol und mischt 1 Theil derselben mit 2 bis 3 Theilen Alkohol von 96 Procent. Die Blätter des Zeichenpapiers werden einzeln in diese Lösung getaucht, um nach wenigen Secunden, sobald das Papier vollständig imprägnirt ist, wieder herausgezogen zu werden. Das Papier wird sodann zum Trocknen aufgehängt, und zwar so, dass eine Ecke desselben nach unten gerichtet ist, um das Abtropfen zu erleichtern. Nach Anfertigung der Zeichnung muss das Papier wieder entfärbt werden, und geschieht dies durch ein Eintauchen desselben in eine 1- bis 2procentige Lösung von Kalium- oder Natriumnitrit, der allmählich unter Hin- und Herbewegen der Schale eine kleine Quantität concentrirter Schwefelsäure zugesetzt wird. Bei einer Temperatur von 40 bis 50° C. geht die Entfärbung sehr schnell vor sich, weitaus langsamer bei gewöhnlicher Zimmertemperatur. Sobald das Papier einen lichtgelblichen Farbenton angenommen hat, ist der Process beendet und wird die Zeichnung, nachdem dieselbe sorgfältig mit reinem Wasser abgespült worden ist, zum Trocknen aufgehängt.

Die Mühe, welche das Färben und Entfärben des Papiers verursacht, wird in allen den Fällen, wo es sich um Darstellung feinerer Einzelheiten handelt, reichlich durch die schnellere und genauere Anfertigung der Zeichnung, da eben das mikroskopische Bild viel besser sichtbar wird, aufgewogen. *Prof. Wichmann (Utrecht).*

Kaiserling, C., u. Germer, R., Ueber den Einfluss der gebräuchlichen Conservirungs- und Fixationsmethoden auf die Grössenverhältnisse thierischer Zellen (Virchow's Arch. Bd. CXXXIII, 1893, p. 79—104).

[1]) Giltay, E., Theorie der Wirkung und des Gebrauches der Camera lucida (Diese Zeitschr. Bd. I, 1884, p. 15).

Die hier zu referirende Arbeit macht auf der einen Seite einen entschieden naiven Eindruck, auf der anderen scheint aber die von den Verff. angewandte Methode ganz praktisch, und scheinen auch die Messresultate selbst ziemlich sicher zu sein. Beeinflusst könnte diese Sicherheit nur dadurch werden, dass eben auch bei Anwendung der Fixirungsmethoden hier und da eine gewisse Unsicherheit und Unerfahrenheit hervortritt. Alles, was ausser der speciellen Methode und den Messungen noch in der Arbeit enthalten ist, ist wohl jedem Histologen längst bekannt. Was nun die Methode des Messens anlangt, so kam es den Verff. darauf an, einmal eine grösstmögliche Genauigkeit zu erreichen, da es sich darum handelte, auch minimale Grössenunterschiede zu bestimmen, und zweitens ohne zu grosse Ermüdung eine grosse Anzahl von Messungen möglichst schnell nacheinander auszuführen. Die gewöhnlichen Messmethoden waren daher in diesem Falle nicht anwendbar, und so verfielen die Verff. auf die Photographie. Zudem waren die Photogramme als Beweisstücke aufzubewahren. Die Messung wurde auf dem Negativ vorgenommen. Die Negative wurden auf dem Glastische eines einfachen „Durchleuchters", wie er in dem „Prakticum der pathologischen Histologie" von O. Israel (2. Auflage) p. 8 abgebildet ist, bei etwa 8facher Vergrösserung vorgenommen. Als Maassstab wurde eine Millimeterscala mit Unterabtheilungen von halben Millimetern benutzt, die auf einen Objectträger aufgetragen war. Durch die Halbirung der Millimeter wird sowohl die Schätzung der Zehntel erleichtert als auch dem Ungeübten noch eine annähernd zuverlässige Schätzung der Zwanzigstel ermöglicht. Die letztere ist besonders erwünscht bei der Schätzung des Reductionscoëfficienten. Es wird das vergrösserte Bild gemessen, man hat also durch die Vergrösserung zu dividiren, um die wirkliche Grösse zu erhalten. Um jene zu bestimmen, wurde das Objectmikrometer unter denselben Umständen wie das Präparat photographirt, und wurde dann das Photogramm mit der Millimeterscala ausgemessen, und zwar von 0 bis 50 μ, 0 bis 100 μ u. s. w., weil die Messungs- und Schätzungsfehler bei einer grösseren Strecke natürlich weniger ins Gewicht fallen als bei einer kürzeren, sodann wurde von 5 oder 6 Messungen das Mittel genommen. Der Werth der Intervalle des Objectivmikrometers (1 mm in 100 Theile von Zeiss) war vorher von der Normal-Aichungscommission geprüft worden. Präparat und Mikrometer sollen möglichst unter gleichen Umständen photographirt werden, d. h. unmittelbar nacheinander, bei der gleichen Beleuchtung und der gleichen Camera- und Tubuslänge. Die Objectträger müssen natürlich möglichst gleich dick sein. Es ist ferner nothwendig,

dass, wenn viele Aufnahmen hintereinander zum Zwecke vergleichender Messungen gemacht werden sollen, dass das Mikrometer öfter, einmal am Anfange, einmal in der Mitte und schliesslich am Ende aufgenommen werde, damit störende Einflüsse, die während der Dauer der Versuche zur Veränderung des Plattenabstandes beitragen, ausgeschlossen werden können. Namentlich die steigende Temperatur hat sich den Verff. als ein nicht zu unterschätzender Factor erwiesen. Allerdings hat das mit davon abgehangen, dass die Versuche in einem sehr engen Arbeitsraum bei Ofenheizung gemacht wurden. So war an einem Tage die Temperatur allmählich von 12° auf 24° gestiegen, damit hatte sich dann auch die Vergrösserung gesteigert von 248·36 auf 248·47, auf 249·51 und schliesslich auf 250, nach dreistündiger Arbeitszeit. Als die Witterung draussen ein intensiveres Heizen nicht mehr erforderte, hielt sich die Vergrösserung sehr constant auf 248·44. Die Verff. arbeiteten mit dem grossen Zeiss'schen Apparate. Bei diesem lässt sich die ganze Camera in einer Führung verschieben. Davor ist aber bei Aufnahmen für vergleichende Messungen zu warnen, denn das ändert die Vergrösserung ganz erheblich, selbst wenn ganz sorgfältig angebrachte Marken scheinbar die völlige Restitutio ad integrum ermöglichen. Es ist demnach am einfachsten, die Camera in eine solche Entfernung vom Mikroskop zu bringen, dass der vordere, mit dem Lichtabschluss versehene Theil bei vollem Auszuge ein für allemal die gleiche Stellung zum Mikroskop einnimmt. Die Verf. benutzten stets den ersten Theil der Camera und zogen ihn soweit aus als möglich. Bei directer Einstellung am Mikroskop brauchte man dann nur den vorderen Theil des Camerabalges zurückzuschieben und hatte so genügend Raum. Ebenso muss das Projectionsocular immer die gleiche Einstellung haben und die Tubuslänge unverändert bleiben. Als Lichtquelle diente das Zirkonlicht mit Sauerstoff. Der Beleuchtungskegel war der Apertur der jeweilig benutzten Zeiss'schen Apochromate angepasst (Apochromat 8 mm und 16 mm). Farbenfilter u. dgl. wurden nur bei künstlich gefärbten Objecten angewendet. Zur Projection diente das Projectionsocular 4. Die Wölbung des Gesichtsfeldes ist bei den Achromaten leider so bedeutend, dass immer nur ein kleiner Theil des Gesichtsfeldes benutzt werden kann. Dass auch das Projectionsocular kein planes Gesichtsfeld hat, kann man leicht erkennen, wenn man auf seine Blende ein Netzmikrometer auflegt und dieses durch Verschieben des Projectionskopfes auf der Einstellscheibe scharf einstellt. So mussten die Verff. sich bei voll ausgezogenem erstem Cameratheil mit einem Gesichtsfeld von etwa 8 cm Durchmesser begnügen. Die Folge der Wölbung ist auf dem

Photogramm natürlich ungenügende Schärfe. Ferner ist die Tiefe der Apochromate eine sehr geringe. Alles dieses fällt natürlich auch bei Messzwecken ins Gewicht, verursacht aber anderseits auch wieder, dass alles, was scharf ist, vollwerthig in Rechnung gezogen werden kann. Ein Wechsel in der Einstellung, der bei den anderen Messmethoden sehr leicht zu Stande kommt, womöglich beim Messen desselben Körpers, fällt hier fort. Wer auf die Anfertigung der abzubildenden Präparate die grösste Sorgfalt verwendet, der wird trotz aller dieser Mängel immer hinreichend viele Objecte in ein Gesichtsfeld bringen können. Die Exposition betrug bei der geschilderten Anordnung 1 bis 2 Secunden. Nicht berücksichtigt sind bei den Messungen die Veränderungen, welche die lichtempfindliche Gelatineschicht durch die nachfolgenden Proceduren des Entwickelns, Fixirens, Waschens und Trocknens etwa erleidet. Die Resultate sind verhältnissmässig sehr genau und werden wohl von denen anderer Methoden nicht übertroffen werden. Allerdings ist exactes Arbeiten nöthig, scharfe Einstellung und genaue Bestimmung der Vergrösserung. Wer die Vergrösserung direct auf der matten Scheibe bestimmt, kann natürlich ebensowenig genaue Resultate erwarten, wie der, welcher auf unscharfen Negativen misst. Das Genauere findet man nebst einer eingehenden Besprechung der übrigen Messmethoden in der Inaugural-Dissertation von Kaiserling: Die Mikrometrie und ihre Anwendung. Berlin 1893. — Als Objecte der Messung haben die Verff. rothe Blutkörperchen und Eizellen gewählt, da diese beiden die regelmässigsten Formen aufwiesen. Die Eizellen wurden meist den Ovarien von Kühen entnommen. Sie wurden so präparirt, dass zunächst die mit Liquor folliculi gefüllten Follikel aus dem Ovarium herauspräparirt und dann auf dem Objectträger mit einem spitzen Messer geöffnet wurden. In dem austretenden Liquor wurde darauf das Ei mit schwachen Vergrösserungen gesucht, von dem herumsitzenden Follikelepithel möglichst befreit und in zugesetztem Liquor photographirt. Der Druck des Deckglases wurde durch dazwischen gelegte Haare vermieden. Die benutzten Objectträger hatten sämmtlich die gleiche Dicke (1·2 mm), ebenso die Deckgläschen (0·08 mm). — Der Gang der Untersuchung war nun folgender: 1) Untersuchung eines Eies in Liquor folliculi. 2) Untersuchung desselben Eies in physiologischer Kochsalzlösung, welche durch die bekannte Durchsaugemethode zur Anwendung gelangte. 3) Untersuchung desselben Eies in dem betreffenden Fixationsmittel. Der Grund dafür, dass die Verff. nicht direct das Fixationsmittel auf das frische Object einwirken liessen, war der, dass in dem eiweissreichen Liquor leicht ein dicker Nieder-

schlag durch Eiweisscoagulation entstand. Auch konnte durch die frühere Anwendung der Kochsalzlösung kein Fehler entstehen, weil ja der Einfluss derselben zahlenmässig bestimmt worden war. Immerhin ist es indessen möglich, dass ein Unterschied vorhanden ist, ob man die Fixationsflüssigkeit direct zusetzt oder nach vorheriger Abspülung mit Kochsalzlösung [Ref. möchte das für ganz sicher halten]. Darüber sind noch weitere Untersuchungen im Gange. Das Blut wurde, nachdem verschiedene Methoden versucht waren, so gewonnen, dass beim Frosch ein Schnitt in die gut gereinigte Haut des vorderen Randes des Oberkiefers gemacht wurde, beim Kaninchen in das Ohr, bei der Taube in die Wachshaut des Schnabels und beim Menschen in die Fingerkuppe. Das Zusetzen der Conservirungsmittel geschah so, dass das mit dem Bluttröpfchen beschickte Deckglas auf den vorher mit einem ziemlich grossen Tropfen versehenen Objectträger aufgelegt wurde. Um eine genügende Wirkung auf die einzelnen Elemente zu erzielen, wurde der Blutstropfen so gross genommen, dass das Deckglas auf demselben schwamm. So war es möglich, ohne dass Verletzungen der Blutkörperchen durch Reibung am Glase zu befürchten gewesen wären, das Deckgläschen hin und herzuschieben. Schliesslich wurde mit Fliesspapier der Rest abgesaugt und dann durch den dabei entstehenden Strom die Elemente nochmals in der Zusatzflüssigkeit bewegt. Vergleichsweise gewannen die Verff. dann das Blut in den Fällen, in denen Zusätze zu ihm gemacht werden sollten, so, dass das betreffende Conservirungsmittel auf die zur Entnahme gewählte Stelle gebracht und durch dasselbe hindurch incidirt wurde, sodass also jede Berührung mit der atmosphärischen Luft ausgeschlossen war. Die Entnahme unter dem Tropfen hat den Nachtheil, dass das Blut in dicken Klumpen fixirt wird, und so häufig genug der Fall eintritt, dass sich im ganzen Präparat keine Stelle findet, die dünn genug ist, um gemessen werden zu können. Auch dauerte es sehr lange, bis die einzelnen Elemente auf dem vertical stehenden Tische des photographischen Mikroskops zur Ruhe kamen. Oft thaten sie es überhaupt nicht. Mit horizontalem Tische liess sich der Apparat aber nicht benutzen. Der Zeiss'sche Apparat gestattet allerdings, den vorderen Theil der Camera aufzurichten, dazu muss aber das Mikroskop von dem eigentlichen Projectionstische heruntergenommen und tiefer auf einem besonderen Schemel aufgestellt werden. Damit fällt die Möglichkeit, die optische Bank zu benutzen weg, es sei denn, man nehme die ganze Sache auseinander und versuche, den Tisch so tief anzubringen, dass der Lichtkegel der Flamme in richtiger Höhe den Spiegel trifft. Vor diesem Kunststücke

warnen die Verff. aber ausdrücklich. „Bei einer gelegentlichen Rücksprache mit dem Vertreter der Firma erklärte dieser, dass auch andere Mikrophotographen dieselbe Ausstellung gemacht haben, und dass in Folge dessen künftig der vordere Theil nicht aufrichtbar gemacht werden soll. Das ist aber eine merkwürdige Verbesserung!“ Bei den rothen Blutkörperchen wurde als ein lebendfrischer Zustand derjenige angesehen, den sie unter dem Deckglase in dem frisch bereiteten Tropfen besassen, sofern sie scheinbar unverändert waren. So wurden sie photographirt. Vom Schnitt in die Haut bis zur vollendeten Aufnahme sind 1·5 bis höchstens 2 Minuten erforderlich; meistens erhalten sich die Objecte noch viel länger frisch und brauchbar. Um jede Verdunstung zu vermeiden, wurden die Deckgläschen bei allen Untersuchungen sowohl der Eier wie des Blutes, mit Paraffin umrandet. — Es ist nun für die Kritik sehr wichtig, den Fehler kennen zu lernen, welcher auch bei der genauesten Messung dem gefundenen Mittelwerthe noch anhaften kann. Gauss hat uns gelehrt, aus den Fehlern der einzelnen Messungen gegen das Gesammtmittel diesen noch zu befürchtenden Fehler zu berechnen. Dies geschieht nach der bekannten Formel:

$$M = \frac{\sqrt{\frac{\Sigma v^2}{m-1}}}{\sqrt{m}} \text{ oder: } \sqrt{\frac{\Sigma v^2}{m(m-1)}},$$

wo m die Anzahl der Einzelmessungen ist, v die Differenz gegen das Gesammtmittel. Um die Genauigkeit einer Maassangabe beurtheilen zu können, ist es durchaus nöthig, dass der mittlere Fehler dem Resultate beigefügt wird. Wenn das geschieht, sind auch die verschiedenartigen Abweichungen der Resultate verschiedener Forscher besser zu controlliren und zu beurtheilen. Es stellte sich nun als Grösse der frisch und ohne Zusatz gemessenen rothen Blutkörperchen als Mittel aus einer grossen Anzahl von Messungen, mindestens je 25 an drei verschiedenen Tagen, aber stets von demselben Thiere, folgender Betrag heraus:

Froschblutkörperchen Längsdurchmesser	$25{\cdot}92 \pm 0{\cdot}17$ μ
„ Querdurchmesser	$17{\cdot}69 \pm 0{\cdot}10$ μ
Taubenblut Längsdurchmesser	$15{\cdot}39 \pm 0{\cdot}07$ μ
„ Querdurchmesser	$5{\cdot}87 \pm 0{\cdot}04$ μ
Kaninchenblut war frisch nicht zu messen.	
Menschenblut	$7{\cdot}88 \pm 0{\cdot}06$ μ

Es wurden nun von Fixirungsmitteln untersucht: Kochmethode, Hayem'sche Lösung (Hydrargyrum bichloratum 0·5; Natrium chlora-

tum 2·0; Natrium sulfuricum 5·0; Aq. dest. 200·0), Lugol'sche Lösung (Kal. jodat. 2.0; Jodi 1·0; Aq. dest. 100; diese Vorrathslösung wurde auch mit 3 Theilen Wasser verdünnt angewendet), Flemming'sche Lösung (Acid. hyperosmic. 1procentig 10 cc; Acid. chrom. 1procentig 25 cc; Acid. acetic. 1procentig 10 cc; Aq. dest. 55·0 cc), Osmiumsäure in 1procentiger Lösung, Pikrinsäure in gesättigter wässeriger Lösung und als Kleinenberg'sche Pikrinschwefelsäure (Acid. pikronitrici in gesättigter wässeriger Lösung 50 cc; Acid. sulfurici 1 cc; das Filtrat wird verdünnt mit Aq. dest. 150 cc), Alkohol für sich, ferner nach einer anderen Fixationsflüssigkeit, auch wurden die Blutkörperchen schnell oder langsam eingetrocknet. Auf die einzelnen Resultate der Messungen können wir an dieser Stelle nicht eingehen, die Schlussergebnisse sind folgende:

1) Keines der angewendeten Mittel kann als indifferent gelten (mit Ausnahme der physiologischen Kochsalzlösung für Froschblut).

2) Die als Fixationsmittel angewendeten Ingredientien rufen gröbere Structur- und Formveränderungen hervor.

3) Bei den runden Blutscheiben von Kaninchen und Menschen verhält sich die äussere Zone gegen Fixationsmittel anders als die centralen Parthien.

Die beiden ersten Sätze wird jeder Histologe bestätigen können, denn sie werden uns alle Tage durch unsere Präparate von neuem vor Augen geführt; der dritte Satz wird in vielen Fällen auch stimmen, wenigstens liegen schon Beobachtungen genug dafür vor.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Rhumbler, L., Eine Doppelfärbung zur Unterscheidung von lebenden Substanzen und von abgestorbenen oder anorganischen Substanzen nach ihrer Conservirung. (Im Anschluss hieran einige Mittheilungen über Rhizopoden). (Zool. Anz. Bd. XVI, 1893, p. 47, 57—62).

Das in Pikrinschwefelsäure oder mit Alkohol conservirte, eventuell auch schon mit Pikrocarmin gefärbte Material wird mit einer Färbelösung behandelt, welche sich aus:

Methylgrünlösung, wässerig, 1procentig	50 Th.
Eosin 0·8 g in 50procentigem Alkohol gelöst . .	50 „
Alkohol, absolut	50 „

zusammengesetzt. Schnitte oder kleine Stücke lässt man nur eine halbe Stunde darin und wäscht sie dann mit Wasser und Alkohol in wachsender Concentration aus, eine Manipulation, die aber in einer viertel Stunde

beendet sein muss. Aufhellungs- und Einschlussmittel sind beliebig. Durch diese Behandlung werden alle zur Zeit der Conservirung noch lebenden Organe grell roth, alle bereits abgestorbene oder färbbare anorganische Substanzen grell grün gefärbt. Wo beiderlei Substanzen resp. Organe gemischt sind, erhält mann einen rothviolett, violetten, blau oder blaugrünen Ton. Für Metazoën hat sich diese Methode noch nicht bewährt, für die Protozoën leistet sie aber ausserordentliche Dienste, sei es zur Auffindung kleiner Organismen im Detritus, zur Feststellung, ob ein eingeschlossener Körper Nahrung (todt) vorstellt, oder auch, wenn man das Alter ausgeschiedener Kittsubstanzen und Gehäusetheile bestimmen will. Vielleicht dürfte auch die Pathologie Vortheil von dieser Methode ziehen können. *Schiemenz* (*Neapel*).

Staderini, R., Di un metodo per attacare in serie e colorire sezioni in celloidina [Ueber eine Methode Schnittserien in Celloïdin aufzukleben und zu färben] (Monitore Zool. Ital. vol. IV 1893, p. 77—79).

Staderini bringt die Schnitte in Celloïdin einzeln in ein flaches, ebenes Gefäss, auf dessen Boden ein Stück mit 70procentigem Alkohol befeuchtetes Closetpapier liegt. Die Schnitte haften an dem Papier und können auf ihm in beliebiger Weise geordnet werden. In diesem Schälchen können die Schnitte auch tagelang verweilen, wenn man nur dafür Sorge trägt, das Papier mit Alkohol feucht zu halten. Darauf werden die Schnitte in der Anzahl, wie sie unter einem Deckgläschen Platz finden sollen, in 96·5procentigen Alkohol übertragen. Um die Ordnung der Serie zu wahren, bedient man sich am besten eines leidlich grossen Glasgefässes mit ebenem Boden. Damit die Schnitte fest und in Ordnung bleiben, darf man nicht zu viel Alkohol in das Gefäss geben. Aus diesem Alkohol werden sie auf das Deckgläschen übertragen, nachdem man dieses zuvor vermittels eines Pinsels mit einer dünnen Schicht von Collodium überzogen hat. Man lässt nun kurze Zeit den Alkohol abdunsten und breitet dann über die beinahe trockenen Schnitte mit einem Glasstabe eine Schicht von einer Mischung von 5 Theilen Alkohol absolutus, 5 Theilen Aether und 3 Theilen Collodium. Man taucht dann das Ganze in 80procentigen Alkohol und kann nun in allen möglichen Flüssigkeiten färben. Auch bei der Färbung mit Hämatoxylin nach Weigert's Methode, d. h. bei einer directen Uebertragung aus 80procentigem Alkohol in die wässerige Farbstofflösung, lösten sich die Schnitte nicht los. Man thut aber natürlich gut, um für alle Fälle sicher zu gehen, solche directen Uebertragungen zu vermeiden. *Schiemenz* (*Neapel*).

3. Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

A. Niedere Thiere.

Cori, J. J., Die Nephridien von Cristatella (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1893, p. 626—644 m. 2 Tfln.).

Conservirung der im Wasser ruhig ausgestreckten Thiere durch plötzliches Uebergiessen mit heisser Sublimatlösung. Besser noch vorgängige Betäubung. Die von Verworn[1] empfohlene 10procentige Chloralhydratlösung ist wegen ihrer häufig macerirenden Eigenschaften nicht besonders geeignet. Besser und auch für andere Thiere, Rotatorien z. B., mit Erfolg anwendbar, ist eine Mischung von 1 Vol. absolutem Methylalkohol und 9 Voll. physiologischer Kochsalzlösung unter Zusatz von einem oder mehreren Tropfen Chloroform. Dem Wasser werden von dieser Mischung solange kleine Mengen beigefügt, bis die Thiere auf mechanische Reize nicht mehr antworten. Derart behandelte Thiere lassen sich im betäubten, aber noch lebenden Zustande während langer Zeit beobachten und nach Belieben fixiren. Im frischen Wasser erwachen sie meist wieder aus ihrer Betäubung. Bemerkenswerth ist, dass ausgehungerte Bryozoën, Colonien also, die sich längere Zeit im Aquarium befunden haben, schwerer zu betäuben sind als frisch gefangene. Beim Conserviren liefern Chromosmiumessigsäure mit nur $^1/_{100}$ Procent Osmiumsäuregehalt und Platinchloridpikrinsäure die beste histologische Erhaltung, während concentrirte Sublimatlösung und Alkohol die schönsten Präparate für Museumszwecke abgeben.

Die Kowalevsky'sche Methode der Farbstofffütterung[2] wurde mit Erfolg angewendet. In Wasser, in dem Carminpulver suspendirt ist, halten sich die Thiere selbst viele Tage lang sehr gut. Betäubten Colonien lässt sich Carmin in physiologischer Kochsalzlösung in die Leibeshöhle injiciren; auch sie bleiben, wenn man sie nachher in frisches Wasser überführt, eine für die Untersuchung genügend lange Zeit am Leben. *K. Fiedler (Zürich).*

Maas, O., Die Metamorphose von Esperia lorenzi O. S. nebst Beobachtungen an anderen Schwammlarven

[1]) Verworn, M., Beiträge zur Kenntniss der Süsswasserbryozoën (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI, 1887 p. 99 ff.; cfr. diese Zeitschr. Bd. V, 1888. p. 366).

[2]) Kowalevsky, A., Ein Beitrag zur Kenntniss der Excretionsorgane (Biol. Centralbl. Bd. IX, 1890, p. 33—47, 65—76, 127—128; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 347).

(Mittheil. a. d. Zool. Station Neapel Bd. X, 1892, p. 408—440 m. Tfl. 27—28).

Maas züchtete Schwammlarven in möglichst grossen Glasschalen, in denen sie sowohl mit eingetauchten Linsen beobachtet, als auch mit Flemming'scher Lösung conservirt werden konnten. Für den letzten Zweck wurden die Schalen mit einer dünnen Schicht Paraffins ausgegossen. Die einzelnen Larven konnten dann in einem beliebigen Stadium herausgeschnitten, fixirt, gehärtet, gefärbt und dann nach Auflösung des Paraffins durch Xylol zu Totopräparaten oder zum Schneiden verwendet werden. Zur Züchtung der Larven ist viel und gutes Wasser nothwendig, sonst erhält man Abnormitäten. *Schiemenz* (*Neapel*).

Schneider, K. C., Einige histologische Befunde an Coelenteraten (Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXVII, p. 374—462 m. 7 Tfln.).

Die Untersuchungen erstreckten sich auf Siphonophoren, craspedote und acraspede Medusen, Octactinien, Hexactinien und Ctenophoren. Zur ausschliesslichen Anwendung kam das Macerationsverfahren in Verbindung mit Carmin- (Beale) oder Pikrocarminfärbung. Macerationsflüssigkeit eine Modification der Hertwig'schen: 22 Voll. Seewasser, 2 Voll. einprocentige Osmiumsäure, 1 Vol. Eisessig, nur die Anwendungsdauer wechselnd. Macerirung und Härtung ist meist genügend, sobald eine lichte Bräunung eintritt (in ca. $1\frac{1}{2}$ bis 10 Minuten).

K. Fiedler (*Zürich*).

Götte, A., Vergleichende Entwicklungsgeschichte von Pelagia noctiluca Per. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1893, p. 644—695 m. 4 Tfln. u. 11 Figg.).

Die Larven von Pelagia sind nach Götte viel besser als diejenigen anderer Skyphomedusen geeignet, die inneren Theile am unzerlegten Objecte erkennen zu lassen. Dagegen ist auch die unliebsame Erfahrung früherer Beobachter zu bestätigen, dass der von den weiblichen Pelagien abgesetzte Laich viel häufiger unbefruchtet als befruchtet gefunden wird. Dazu kommt, dass die Fortpflanzung dieser Meduse zu jeder Jahreszeit stattfindet, so dass der Procentsatz der jeweilig geschlechtsreifen Thiere ein verhältnissmässig niedriger ist. Die Beobachtung der lebenden Larven lehrte, dass die verlängerte Gastrula (Planula) keineswegs direct — wie bisher angenommen wurde — „in die im allgemeinen ähnliche Larve mit dem zwiebelförmigen Darm übergeht, sondern dass dazwischen mehrere Entwicklungsformen mit Neu-

bildungen und eingreifenden Veränderungen der früheren Theile fallen, wodurch die Larve mit dem zwiebelförmigen Darm einer vollkommen abweichenden Deutung unterliegt". — Die Schnittmethoden gelangten bei der Untersuchung der Entwicklung von Cotylorhiza tuberculata L., welche mit der von Pelagia im wesentlichen übereinstimmt, zur Anwendung. Genaueres über die Methodik wird jedoch nicht mitgetheilt.

K. Fiedler (Zürich).

Leipold, F., Das angebliche Excretionsorgan der Seeigel, untersucht an Spærechinus granularis und Dorocidaris papillata (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1893, p. 584—625 m. 2 Tfln.).

Conservirung zum Theil in blossem Alkohol, zum Theil in Sublimat, zum Theil in Chromsäure. Letztere zur histologischen Untersuchung besonders geeignet. [Näheres nicht angegeben. Ref.]

K. Fiedler (Zürich).

Apáthy, St., Contractile und leitende Fibrillen (Mittheil. a. d. Zool. Station Neapel Bd. X, 1892, p. 355—375 m. Taf. 24).

Zur Darstellung der wahren Primitivfibrillen der Nerven (Hirudineen) bedient sich Apáthy einer Färbung mit Goldchlorid, wodurch die Fibrillen dunkelviolette, beinahe schwarze, die interfibrilläre Substanz hortensiarothe Farbe annehmen. Bei den Muskelfasern dagegen bleiben die Primitivfibrillen beinahe ungefärbt, wenn die Zwischensubstanz schon eine sehr dunkelrothe Farbe angenommen hat. Uebrigens muss man, um die Primitivfibrillen positiv sehen zu können, nach gewissen Methoden macerirte Muskel- resp. Nervenfasern in verdünntem Glycerin, Wasser, oder, wenn es zulässig ist, in Methylalkohol untersuchen, und sich dabei eines gedämpften Lichtes (d. h. tief gestellten Spiegel, kleines Diaphragma ohne Abbe) bedienen. Auch thut man gut, dafür zu sorgen, dass die Muskelfasern gestreckt, die Nervenfasern gedehnt (nicht nur gestreckt) liegen, weil sonst leicht Querstreifung vorgetäuscht, resp. durch Querfaltung der Wand das Bild getrübt werden kann. Die Interfibrillärsubstanz lässt sich durch Carmin, Hämatoxylin und mehrere Anilinfarbstoffe stark tingiren, wogegen die Primitivfibrillen entweder ganz ungefärbt oder wenigstens viel heller bleiben. Die Behandlung mit Methylenblau nach Ehrlich und nachherige Fixirung in Ammoniumpikrat verleiht den Primitivfibrillen der leitenden Substanz dieselbe violette Farbe wie jenem Theile der Interfibrillärsubstanz, welcher die Primitivfibrillen unmittelbar und einzelne derselben bis in die Endver-

zweigungen mantelförmig umgiebt, d. h. die Perifibrillärsubstanz. Noch stärker färben sich gewisse Körnchen in der perifibrillären Substanz und ebenso die fett- oder chitinartigen Körnchen in allen bindegewebigen und epithelartigen Zellen, ja sogar in der protoplasmatischen Achse und in der Interfibrillärsubstanz der Muskelfasern, wenigstens bei den Hirudineen. Daher ist eine sehr vorsichtige Beurtheilung der durch Methylenblau erzielten Färbungen dringend zu empfehlen. Ebenso vermögen die meisten Vergoldungsverfahren, obgleich sie die Endästchen der Nerven sehr gut verfolgen lassen, die eigentlichen Fibrillen von der perifibrillären Hülle nicht zu differenziren. Und nur dann ist eine Färbung mit Goldchlorid als gelungen zu betrachten, wenn die Primitivfibrille, ohne ihren eigenthümlichen Glanz zu verlieren, sehr dunkelviolett, die peri- und interfibrilläre Substanz nur hortensiaroth erscheint. Dadurch dass die leitenden Primitivfibrillen bei den meisten üblichen Färbungsmethoden ganz oder beinahe gar keine Farbe annehmen, wurde die irrige Auffassung von einem röhrenförmigen Bau (Nansen) herbeigeführt, oder die eigentliche leitende Substanz ganz übersehen (Rohde). Das variköse Aussehen der feinen Nervenästchen wird lediglich durch blasige Quellung der Inter- resp. Perifibrillärsubstanz bedingt und fehlt, wenn die betreffenden Nerven gedehnt sind. Die Fibrillen selbst quellen niemals unregelmässig. Die Fibrillen sind in Bezug auf die Längsachse positiv einachsig doppelt lichtbrechend, die negative Brechung, welche sie oft zeigen, so wie sie nicht ganz isolirt sind, wird durch das Myelin bedingt und verschwindet, wenn man letzteres mit Aether-Alkohol auszieht. Dass die optischen Eigenschaften der Nerven wechseln, hat darin seinen Grund, dass sowohl die der leitenden Substanz als die des Myelins überwiegen können. *Schiemenz* (*Neapel*).

Bürger, O., Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Wirbellosen. Neue Untersuchungen über das Nervensystem der Nemertinen (Mittheil. a. d. Zool. Station Neapel Bd. X, p. 206—254 m. Taf. 14—15).

Bürger theilt seine Resultate mit der Methylenblaufärbung mit. Er findet den Rath von Retzius, die Thiere nur feucht zu halten, sehr angebracht; auch nach der Injection sind sie so trocken als möglich zu halten. Imbibitionsversuche lieferten keine nennenswerthen Resultate, auch nicht bei Zerstückelung der Thiere. Erfolge wurden nur dadurch erzielt, dass dem Thiere möglichst grosse Mengen bis zum Aufblähen injicirt wurden, und dasselbe dann rücksichtslos trocken aufbewahrt wurde. Die Färbung wird erst mit der Zeit vollständiger, und zwar hängt die Dauer

der letzteren von der Grösse des Thieres ab. Eventuell tritt der Erfolg erst nach Wochen ein, und Verf. benutzte deshalb den Rüssel der Nemertinen, welcher auch nach Loslösung vom Thiere lange am Leben bleibt, vorzüglich zu seinem Studium und fand denselben besonders geeignet. Im übrigen klagt auch Verf. über die Unzuverlässigkeit und die Vergänglichkeit der Färbung. Gewebe die lange lebendig bleiben, behalten auch ihre Färbung um so länger. Am schnellsten verblasst die Färbung unter dem Deckglase in Folge des Mangels an Sauerstoff[1] tritt aber beim Lüften des Deckglases wieder ein. Feinheiten gehen am ehesten verloren und zwar unwiederbringlich, so dass es gut ist, mit ihrem Studium zu beginnen. Fixirt wurden die Präparate mit verdünnter Lösung des bekannten pikrinsauren Ammoniak, weil in Glycerin die am ersten vergänglichen Feinheiten nicht conservirt werden.

Schiemenz (Neapel).

von Wistinghausen, C., Untersuchungen über die Entwicklung von Nereis dumerilii. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Polychaeten. 1. Theil. (Mittheil. a. d. Zool. Station Neapel Bd. X, 1891, p. 41—74 m. Taf. 6—7).

Um eine ununterbrochene Serie von Entwicklungsstufen, insbesondere der ersten Furchungsstadien von Nereis zu erhalten, muss man weibliche Thiere in der Gefangenschaft zur Eiablage bringen. Sie werden zu dem Zwecke mit ungefähr 3mal so viel Männchen in flache Glasschalen gethan, welche filtrirtes Seewasser und Stücke von Ulva lactuca enthalten und von einem Glasdeckel bedeckt sind. Sobald das Wasser anfängt einen fauligen Geruch anzunehmen, muss es gewechselt werden. Die abgelegten Eier entnimmt man vermittels einer Pipette mit Gummihütchen aus dem hinteren Ende der abgesonderten Röhre. In diese macht man zu diesem Behufe einen kleinen Einschnitt, muss sich aber dabei hüten, einerseits das Mutterthier zu stören, anderseits, dass Wasser in die Röhre eindringt. Weil beim lebenden Embryo die Blastodermzellen zu durchsichtig, die Makromeren dagegen wegen ihres Reichthums an Dotter zu undurchsichtig sind, muss die Furchung an Oberflächenbildern conservirter Eier studirt werden. Conservirungsflüssigkeiten, welche den Dotter dunkel färben, sind für diesen Zweck von der Anwendung ausgeschlossen, so auch die Flemming'sche Lösung, obgleich sie in histologischer Beziehung die besten Resultate lieferte.

[1]) Vergl. hierzu: Apáthy, St., diese Zeitschr. Bd. IX. 1892, p. 15—37.

Eine Mischung von Sublimat und Eisessig, so verschieden sie auch zusammengesetzt sein mochte, bewirkte immer Schrumpfung. Am besten von ihnen war noch eine solche von 100 Theilen concentrirten Sublimates, 100 Theilen destillirten Wassers und 5 Theilen Eisessig. Die Eier werden in dieser Mischung 5 Minuten lang auf 40° C. erwärmt, dann direct auf 2 Stunden in 50procentigen Alkohol gebracht, dann in 70procentigem ausgewaschen und aufbewahrt. Am allerbesten für die Conservirung zum Zwecke des Studiums der Oberflächenbilder zeigte sich die Kleinenberg'sche Pikrinschwefelsäure. 100 Raumtheile einer vollkommen gesättigten wässerigen Lösung von Pikrinsäure werden mit 2 Raumtheilen concentrirter Schwefelsäuse und dann das Gemisch mit 300 Raumtheilen destillirten Wassers versetzt. In der so gewonnenen Mischung bleiben die Eier $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden, werden dann 2 Tage lang in 70procentigem Alkohol ausgewaschen, der besonders in der ersten Zeit fleissig gewechselt werden muss, und kommen dann in 90procentigen Alkohol. Grössere Embryonen wurden mit einer modificirten Fol-Flemming'schen Lösung conservirt: 1 bis 1·5 Theile 1procentiger Osmiumsäure, 25 Theile 1procentige Chromsäure, 5 Theile 2procentige Essigsäure und 70 Theile Wasser. Nachdem in dieser Flüssigkeit die Embryonen 1 Stunde verweilt haben, werden sie 24 Stunden lang mit Wasser ausgewaschen, 3 Stunden lang mit 50procentigem Alkohol behandelt und schliesslich in solchem von 70 Procent aufbewahrt. Keine andere Conservirungsflüssigkeit erhielt die Structur so gut, liess die Zellgrenzen so deutlich erkennen und verringerte die Tinctionsfähigkeit dabei so wenig. Zur Färbung waren alle wässerigen oder schwach alkalischen Farbstofflösungen untauglich, weil sie leicht Quellung bewirkten, dagegen leistete Vorzügliches Kleinenberg's alkoholische Hämatoxylinlösung, in der die Eier 2 Stunden gelassen wurden. Nachdem sie dann in ganz schwach angesäuertem 70procentigem Alkohol entfärbt waren, wurden sie je 24 Stunden erst in 90procentigen, dann in absoluten Alkohol gebracht. Um die Säure, welche vollständig ausgezogen werden muss, zu entfernen, genügt meist der 24stündige Aufenthalt in dem 90procentigem Alkohol, jedoch ist es vorzuziehen, besonders, wenn die Eier in Schnitte zerlegt werden sollen, sie aus dem angesäuerten Alkohol auf einige Minuten in ein Uhrschälchen mit 70procentigem Alkohol zu übertragen, dem 3 bis 5 Tropfen einer alkoholischen Lösung von Natron bicarbonicum zugesetzt waren. Das Natron bicarbonicum wird zu dem Zwecke heiss in 70procentigen Alkohol gelöst, und die Lösung nach dem Erkalten filtrirt. Es lösst sich nur wenig von dem Salze, aber die geringe Menge genügt voll

kommen, die Säure auszuziehen. Dieses Salz greift die Gewebe nicht im geringsten an und ist den ammoniakalischen Lösungen vorzuziehen. Ueber das, was Verf. über die Schwierigkeit der Herstellung der Kleinenberg'schen Hämatoxylinlösung sagt, vergl. das Referat über O. Mayer in dieser Zeitschrift Bd. VIII, 1891, p. 337. Von dem von Merck bezogenen Hämateïn stellte Verf. eine gut färbende Lösung folgendermaassen her: Es werden 9 g Chlorcalcium in 6 cc 70procentigen Alkohols gelöst, 0·3 g fein zerriebener Alaun hinzugefügt und langsam erhitzt, bis die Flüssigkeit einmal aufkocht. Ferner werden 0·5 g fein zerriebener Ammoniakalaun in 30 cc 70procentigem Alkohol langsam erhitzt, bis die Lösung einmal aufkocht. Von der ersten Lösung werden 3 Th. mit 24 Th. von der zweiten Lösung vermischt, und der Niederschlag wird abfiltrirt. Auf ein Uhrschälchen dieser Lösung fügt man 1 bis 2 Tropfen einer gesättigten Lösung von Hämateïn in absolutem Alkohol. Die Eier verbleiben in solcher Lösung 1 Stunde und werden in schwach angesäuertem Alkohol entfärbt.

Schiemenz (Neapel).

Della Valle, A., Gammarini del Golfo di Napoli [Gammarinen des Golfes von Neapel] (Fauna u. Flora d. Golf v. Neapel, Zoolog. Station Neapel 20. Monographie 1893, H u. G 48 pp. 4° u. Atlas v. 61 Tfln. m. Erkl.).

Die Zusammensetzung der Cuticula der kleinen Krebse kann man wohl nach Entkalkung der Schale durch Maceration in Kalilauge deutlich machen, zumal wenn sie besonders dick ist; sie zerfällt dann in die einzelnen Lamellen. Leichter jedoch erkennt man die lamelläre Structur auf Querschnitten, die nicht in Canadabalsam etc., sondern in mit Pikrocarmin versetztem Glycerin aufgehellt werden. Die Untersuchung des Augenbaues geschieht am zweckmässigsten durch längere Maceration in verdünnter Chromsäure oder schwachem Alkohol oder noch besser in einer Mischung aus gleichen Theilen Glycerin, Wasser und Alkohol mit Zusatz von etwas Pikrocarmin. Nach einigen Tagen können dann die Präparate zerzupft werden.

Zum Studium der Entwicklung der Gammarini im Ei eignet sich besonders Orchestia. Die Eier werden in kochende Sublimatlösung geworfen und dann sofort (nach Auslöschen der Flamme) durch Seewasser in schwachen Alkohol übergeführt. An den Eiern, deren Schale ganz geblieben ist, kann man durch Einstich die darin enthaltene Flüssigkeit entleeren und den Färbungsmitteln Eingang verschaffen; auch lässt sich die Eihülle bei bereits weiter entwickelten Eiern leicht entfernen. Be-

sonders darauf zu achten ist aber, dass die Eier von frisch gefangenen Thieren genommen werden, da an solchen von Thieren, die bereits einige Tage in der Gefangenschaft waren, der flüssige Inhalt sich trübt und der Embryo störende Schrumpfungen erleidet.

Schiemenz (*Neapel*).

Pictet, C., Recherches sur la spermatogénèse chez quelques invertébrés de la Méditerranée (Mittheil. a. d. Zool. Station Neapel Bd. X, 1891, p. 75—152 av. plches. 8—10).

Nach Pictet verdienen von allen Färbemitteln für das Studium des Kernes der Spermatozoënbildner Lösungen von Dahlia oder Methylgrün in 0·1- bis 3procentiger Essigsäure den Vorzug. Letzteres eignet sich besonders dazu, die Kernelemente von den Nucleolen zu unterscheiden. Zur Untersuchung des Zellplasmas bietet eine einfache Lösung von Dahlia in Seewasser (Lee) keine grossen Vortheile, weil sich zu wenig von dem Farbstoffe löst. Dagegen erhält man eine sehr brauchbare Färbelösung durch Zusatz einiger Tropfen concentrirter wässeriger Dahlialösung zu einer 5- bis 10procentigen wässerigen Lösung von Manganchlorür. Alle Elemente der Zelle werden sehr deutlich und nicht im geringsten alterirt. Der Kern der Spermatiden wird blau, der Nebenkern violett, das Plasma schwach veilchenblau gefärbt. Natürlich sind die so hergestellten Präparate ebenso wenig dauerhaft, wie die auf andere Weise von den in Rede stehenden Objecten angefertigten; immerhin können sie aber, wenn sie vor Verdunstung geschützt werden, einige Tage aufbewahrt werden. *Schiemenz* (*Neapel*).

B. Wirbelthiere.

Hammar, J. A., Einige Plattenmodelle zur Beleuchtung der früheren embryonalen Lebensentwicklung (Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1893, H. 3 u. 4, p. 123—156, m. 2 Tfln.).

Verf. hat die Born'sche Plattenmodellirmethode und zwar mit gefärbten Platten von braunem Modellirwachs benutzt. In einigen Fällen hat Verf. die Richtebene nicht berücksichtigt. Einmal gewährten die oft recht complicirten Zeichnungen schon an und für sich hinreichende Anhaltspunkte für die Orientirung, anderseits zeigte sich, dass die betreffenden Ebenen bei der Schnittführung eine Verschiebung erlitten, die, wenn auch an und für sich minimal, bei der zur Anwendung

kommenden starken Vergrösserung (133-, 150-, 200 mal) derartig zunahm, dass der Werth dieses Orientirungsmittels dadurch in vielen Fällen bedeutend verringert wurde. Hierzu trat noch die Nothwendigkeit, die Richtebene bei jener starken Vergrösserung nicht ausserhalb sondern innerhalb des Embryo zu legen. Ein Theil derselben musste also fortgeschnitten werden und zwar immer mit der Gefahr, die Lebergegend dabei zu lädiren. Verf. nimmmt an, dass sein Verfahren ihn keinen grösseren Missgriffen ausgesetzt, als dass er vielleicht die Krümmung der Darmröhre etwas weniger correct wiedergegeben habe. Ein solcher Fehler könne aber auf die für die Leberentwicklung gewonnenen Resultate keine Wirkung ausüben. Uebrigens dürfte derselbe auch dadurch, dass in kritischen Fällen nicht nur Querschnitts-, sondern auch Frontal- oder Sagittalschnittserien der Reconstruction zu Grunde gelegt wurden, im wesentlichen ausgeschlossen sein. — Das Material war in den meisten Fällen in gesättigter Sublimatlösung fixirt und in schwach jodhaltigem Alkohol von steigender Stärke nackgehärtet. In einigen Fällen wurde gesättigte wässerige Pikrinsäurelösung verwendet, und in ein paar Fällen eine Mischung gleicher Theile Pikrin- und Sublimatlösung. Zum Durchfärben wurde Hämatoxylin mit oder ohne nachfolgende Eosinfärbung gebraucht. Die Dicke der Schnitte wechselte zwischen 10 bis 15 bis 20 μ. Bei 133- bis 150- (nur einmal bei 200-) maliger Vergrösserung wurden die epithelialen Elemente der Leber, das Epithel des Gallengangs und die Leberbalken (wo solche entwickelt waren), so auch das Epithel im zunächst liegenden Darmstück mit abgezeichnet. Auch wurde die Pankreasanlage, soweit sie vorhanden war, in die Modelle aufgenommen. Die Zwischenräume zwischen den Leberbalken in den Modellen repräsentiren im allgemeinen den Platz der Lebercapillaren. In einigen Fällen, wo es nothwendig erschien, sind aber auch die im Anschluss an die Leber vorkommenden grösseren Gefässe besonders reconstruirt worden. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Olt, A., Lebensweise und Entwicklung des Bitterlings (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1893, p. 543—575 m. 1 Tfl.).

Bezüglich der interessanten Versuche, durch welche festgestellt wurde, auf welchem Wege die Eier in die Muscheln gelangen, muss auf das Original verwiesen werden. Zur Conservirung der Keimscheibe kommen die Eier 3 Minuten in eine 3procentige wässerige Salpetersäurelösung, werden in 5procentiger Alaunlösung und zuletzt in Wasser ausgewaschen. Der Dotter ist durch Anstechen der Eihülle zu entfernen, weil er beim Schneiden zerbröckelt. Zur Untersuchung in toto

Aufhellen in Glycerin-Alkohol oder nach schwacher Färbung in Toluol und Canadabalsam. Für Schnitte Färbung in Boraxcarmin und Paraffineinbettung. Aeltere Embryonen und Organe des ausgewachsenen Fisches werden am besten mit Platinchloridosmiumessigsäure fixirt und mit Holzessig reducirt[1]. *K. Fiedler (Zürich).*

Bernheim, J., Die Innervation der Harnblase beim Frosche und Salamander (Arch. f. Anat. u. Physiol.; Physiol. Abtheil. Jahrg. 1892, Suppl., p. 29—40 m. 1 Tfl.).

Zur Verfolgung der markhaltigen Nerven waren mit einprocentiger Osmiumsäure fixirte und mit neutralem Carmin gefärbte Präparate geeigneter als die nach der Weigert'schen Markscheidenreaction behandelten. Zur Verfolgung der marklosen Fasern diente eine durch Anwendung von primärem Natriumsulfit ($NaHSO_3$) modificirte Goldmethode. Man zerschneidet die Blase in physiologischer Kochsalzlösung in mehrere Stücke und überträgt dieselben in ca. 10 cc einer 2procentigen Essigsäure oder in die gleiche Menge der 1procentigen Säure, der man aber 4 Tropfen Ameisensäure zugesetzt hat. In ca. 15 Minuten lockert sich das Epithel soweit, dass es sich mit einem weichen Pinsel entfernen lässt. In dem nunmehr direct anzuwendenden Goldchorid verbleiben die Stücke 20 Minuten falls 1procentige, 7 bis 10 Minuten falls 1½procentige Lösung angewendet wurde. Im letzteren Falle kann anfängliche Schrumpfung und damit verbundene ungleichmässige Färbung dadurch vermieden werden, dass man der Essigsäure nach dem Pinseln einige Tropfen Goldchloridlösung zusetzt. Nach gutem Waschen in destillirtem Wasser folgt Uebertragung in die Reductionsflüssigkeit: 10 cc der Löwit'schen Mischung von 1 Th. Ameisensäure und 3 Th. Wasser, plus etwas Natriumsulfit. Von dem frisch bezogenen, stark nach Schwefeldioxyd riechendem Präparate darf nur ein Körnchen zugesetzt, später die Menge etwas gesteigert werden. Die Terminalfibrillen nehmen einen bräunlichen Ton an, der sie sehr gut von dem rötlichem Muskelprotoplasma unterscheidet; sie sind dünner als die auch mehr geradlinig verlaufenden Linien der Kittsubstanz und weisen Varicositäten auf, die jenen fehlen. Als drittes, das Gold aufnehmendes Element wird der Protoplasmafortsatz des Kernes bezeichnet: „von der feinen Terminalfibrille, welche parallel mit dem Kern und seinem Protoplasmafortsatz hinzieht, gehen allerfeinste Aestchen senkrecht ab und begeben sich zu diesen hin". *K. Fiedler (Zürich).*

---

[1]) Heremann, F., Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889, p. 58; cfr. diese Zeitschr. Bd. VI, 1889, p. 325.

v. Nathusius, W., Die Entwicklung von Schale und Schalenhaut des Hühnereies im Oviduct (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1893, p. 576—584 m. 4 Figg.).

Die Untersuchung betraf drei dem Oviduct geschlachteter Hühner entnommene Eier. Querschnitte ergaben auch da, wo die Schalenhaut erst mit Schalenspuren besetzt war, ungenügende Ergebnisse. Dagegen boten Schliffe keine besonderen Schwierigkeiten, wenn die Objecte in Canadabalsam, der bei gewöhnlicher Temperatur vollständig hart war, und zwischen stärkeren Schalenstückchen, z. B. von Gänseeiern, eingeschmolzen worden waren. *K. Fiedler (Zürich).*

Hoffmann, E., Ueber einen sehr jungen Anadidymus des Hühnchens (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XLI, 1894, p. 40—61 m. 1 Tfl.).

Zehnprocentiger Salpetersäure wird vor allen anderen versuchten Fixirungsmitteln der grosse Vorzug zugeschrieben, die Ablösung der Keimscheibe von Dotter und Dotterhaut sehr zu erleichtern und ihr zugleich genügende Consistenz zu verleihen, um spätere Verbiegungen ohne den geringsten Schaden zu ertragen. Das Umschneiden der Keimscheibe hat nach etwa 10 Minuten langem Verweilen des Dotters in der Flüssigkeit zu erfolgen; die Keimscheibe lässt sich bei unbedeutenden Bewegungen der Flüssigkeit ablösen und wird zunächst in ein wenig frische Salpetersäure gebracht; dann zieht man diese ab und setzt statt ihrer 2procentige Alaunlösung hinzu — anfangs tropfenweise, ebenso wie den nun folgenden Alkohol; Nachhärtung in diesem. Durchfärbung in Boraxcarmin, Böhmer'schen Hämatoxylin oder Alauncochenille. Die Paraffineinbettung veranlasste eine Verkleinerung der Keimhaut um 19 Procent der ursprünglichen Länge. Dabei zeigte sich, dass die Verkürzung der Area pellucida eine grössere war als die des Embryonalkörpers, in welchem wiederum die verhältnissmässig massigeren Kopftheile eine geringere Verkürzung erfuhren als Mittelkörper und Schwanzende (12 beziehungsweise 16·9 Procent). Die Verschiedenheiten der Schrumpfung müssen also bei Ermittelung des Ortes im Flächenbilde, der einem bestimmten Schnitte entspricht, berücksichtigt werden, wenn man nicht zu falschen Schlüssen kommen will.

K. Fiedler (Zürich).

Durand, G., Diposition et développement des muscles dans l'iris des oiseaux. (Journ. de l'Anat. et de la Physiol. t. XXIX, 1893, no. 5, p. 604—626).

Das möglichst frische Auge wird durch einen Schnitt senkrecht zur Achse in zwei ungefähr gleiche Theile zerlegt. Die vordere Hälfte enthält die Iris und einen Theil der Chorioïdea, die hintere den Glaskörper und die Linse, an deren vorderer Fläche immer eine grössere oder geringere Menge von Pigment anhaftet. Mit Hülfe von Pincette und Nadeln entfernt man vorsichtig die Iris und die Chorioïdea von ihren Insertionen an der Sklera. Durch vorsichtiges Abpinseln befreit man dann die hintere Fläche der Iris leicht von dem sie bedeckenden Pigmente. Dann fixirt man die Präparate in Müller'scher Flüssigkeit, Alkohol oder Sublimat nach den gewöhnlichen Methoden. Man färbt im Stücke oder auch die einzelnen Schnitte mittels Pikrocarmins, Alauncarmins oder Hämatoxylins. Man kann die Stücke in Paraffin einschliessen, doch ist es schwierig, die Iris so gut zu orientiren, dass man wirklich Schnitte parallel zu den Oberflächen derselben erhält. Um diese sicher zu bekommen, befolgte Verf. eine früher von Retterer[1] benutzte Methode: Man schneide ein Stück Hollundermark senkrecht zur Achse in zwei Stücke, tauche die beiden Schnittflächen in Collodium, lege auf eine der Schnittflächen das vorher fixirte Stück der Iris, lege dann das andere ebenfalls in Collodium getauchte Stück herauf, drücke die beiden Stücke gegeneinander um das Irisstück abzuplatten, befestige die beiden Stücke aneinander mittels zweier Stecknadeln und tauche das Ganze in Alkohol 36°. Nach 24 Stunden kann man leicht das Stück in die gewünschten, den beiden Flächen parallelen Schnitte zerlegen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Brachet, A., Etude sur la résorption du cartilage et le développement des os longs chez les oiseaux. (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol, Bd. X, 1893, H. 10. p. 391—417. 4 Tfln.)

Verf. hat die langen Knochen des Hühnchens zu seinen Untersuchungen benutzt. Er hat die Umwandlungen studirt, die der Knorpel vom 10. Tage der Bebrütung an durchmacht, zu welcher Zeit die Resorption im Femur beginnt, bis zum 10. Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, in welcher Zeit die Epiphysen sich in voller Ossification befinden. Die Fixirung mit Flemming'scher oder Hermann'scher Flüssigkeit und die Färbung mittels Safranins nach einer Entkalkung mittels Alkohols von 80° mit einprocentiger Salzsäure haben dem Verf. die besten Resultate ergeben. Sublimat, Pikrinsäure und Müller'sche

[1]) Retterer, Comptes rend. de la Soc. de Biol., avril 1888.

Flüssigkeit sind bei weitem weniger günstig in Bezug auf die Conservirung der Zellen, aber sie haben den Vortheil, dass sie mannigfachere Färbungen erlauben, was von Wichtigkeit ist in Bezug auf das Studium der Grundsubstanz des Knorpels, welche vor der Resorption mehrfache Modificationen erleidet. Zu solchen Färbungen hat Verf. z. B. Hämatoxylin und Methylenblau benutzt. Auch Schnitte durch das frische Gewebe hat Verf. angefertigt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

v. Nathusius, W., Die fibrilläre Structur der Hornzellen der Haare (Zool. Anz. Bd. XV, 1892, p. 395—400 m. 9 Figg.).

Ob die Einwirkung des Ammoniaks, in den die Haare behufs Studium der fibrillären Natur ihrer Hornzellen längere Zeit gelegt werden müssen, bereits weit genug vorgeschritten ist, kann man durch einfaches Schütteln feststellen. Die Haarprobe muss sich dabei in Flöckchen vertheilen. Untersucht wird in Wasser oder verdünnter Chlorcalciumlösung. Zusatz von Goldchlorid nach vorherigem Auswaschen und Zerzupfen macht die Bilder durch Erhöhung der Refraction schärfer, doch bald heben auftretende Niederschläge und starke Schrumpfung diesen Vortheil auf. Durch Behandlung mit Goldchlorid werden die Hornzellen für gewisse Zeit auch gegen Einwirkung erhitzter Kalilauge resistent, nach einiger Zeit wirkt letztere jedoch auflösend. Wässerige Lösung von Methylgrün färbt zwar die Hornzellen leicht, bewirkt aber Schrumpfung. Am günstigsten scheint der Zusatz von etwas Essigsäure zu sein, nachdem das Präparat ausgewaschen und zerzupft worden ist. Die Bilder werden dann merklich schärfer, doch geht es auch hier nicht ohne eine gewisse Schrumpfung ab. *Schiemenz* (*Neapel*).

Daneo, G., Contributo alla conoscenza delle reazioni istochimiche della cartilagine ialina fisiologica e patologica [Beitrag zur Kenntnis der histochemischen Reactionen des Knorpels im physiologischen und pathologischen Zustande]. (Gazz. Med. di Torino Anno XLIII, 1891, no. 42 — Ref. in: Monit. Zool. Ital. Anno IV, p. 35—36).

Von den verschiedenen vom Verf. angewendeten Farbstoffen erwiesen sich für den hyalinen Knorpel am nützlichsten Indigo, Methylviolett, Tropäolin und Anilinroth. Besonders Doppelfärbungen mit diesen Stoffen sind sehr instructiv, z. B. mit Tropäolin und Methylviolett, wobei die Grundsubstanz gelb und die Knorpel-Kapseln und -Zellen blau gefärbt werden. *Schiemenz* (*Neapel*).

Barth, A., Ueber histologische Befunde nach Knochenimplantationen (Arch. f. klin. Chir. Bd. XLVI, 1893, H. 2 p. 409—417 m. 1 Tfl.).

Verf. sucht die Streitfrage zu entscheiden, ob der implantirte Knochen als solcher lebendig bleibe oder ob er erst absterbe und dann von neuem Gewebe durchwachsen werde. Er kommt zu dem Resultate, dass das letztere der Fall sei. Um die Frage zu entscheiden, müsse man vor allem darauf achten, ob die Zellkerne sich in gutem Zustande bei der histologischen Untersuchung vorfänden. Verf. hat daher die frischen, womöglich aufgesägten Knochen sofort mit Müller'scher Flüssigkeit fixirt, dann in fliessendem Wasser ausgewaschen und für einen oder mehrere Tage zur Entkalkung in eine Mischung von:

Salpetersäure	10 Thle.
Alkohol	50 „
Wasser	50 „

gebracht. Hierauf wieder 12- bis 24stündiges Auswaschen in fliessendem Wasser, steigender Alkohol, Celloïdineinbettung. Die Präparate von Krappversuchen wurden in Alkohol fixirt. Zur Färbung wurde am besten Hämatoxylin (von Louis Müller in Leipzig) mit nachträglicher Entfärbung in alkoholischer Pikrinsäurelösung angewendet. Diese Färbung bietet auch für die Mikrophotographie Vortheile. (Verf. giebt solche Abbildungen.) Weiter hat Verf. auch wohlgelungene mikroskopische Präparate von dünnem Meerschweinchenschädel (Meisselresection) durch Behandlung mit Flemming'scher Lösung, Entkalkung in einprocentiger Chromsäurelösung und Färbung in Safraninlösung erhalten. Jakimowitsch[1] hat seinerzeit diese vorgängige Fixirung unterlassen und direct in Salzsäure entkalkt, dann geschnitten und gefärbt. Er hat bei diesem unvollkommenen Verfahren keinen Unterschied zwischen dem neugebildeten und dem implantirten Knochen gefunden, die Kerne der Knochenzellen fehlten eben in beiden. Verf. macht weiter darauf aufmerksam, dass man sich nicht täuschen lassen dürfe durch die Tinctionsfähigkeit einzelner weniger Kerne in den Knochenkörperchen der implantirten Scheibe. Während diese nämlich bei schwacher oder mittelstarker Vergrösserung von den Kernen in den Knochenkörperchen des normalen Knochengewebes nicht oder kaum zu unterscheiden sind, kann man in ihnen bei starker Vergrösserung, namentlich bei der Untersuchung mit der Oelimmersion einen völligen Zerfall in mehrere Bröckel und Schollen nachweisen. [Dem Ref. scheint dies eine

[1]) Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie Bd. XV, p. 201.

wichtige Thatsache auch in Bezug auf die Untersuchung eventueller anderer Degenerationen zu sein.] Nach dem siebenten Tage wurden indes auch diese Kernreste vermisst, und wurden die Knochenkörperchen des implantirten Stückes stets leer gefunden. — Am übersichtlichsten und instructivsten sind für solche Versuche die Präparate von Trepanationen am Schädel. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Berkley, H. J., Studies in the histology of the liver (Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, No. 23, 24, p. 769—792, m. 22 Figg.).

Verf. hat die schnelle Golgi'sche Imprägnation zur Darstellung der Lebernerven angewandt, nach welchen bekanntlich schon so viel erfolglos gesucht worden ist. Da sich mit der gewöhnlichen Golgi'schen Methode aber gleichzeitig auch die Gallencapillaren färben und die feineren Nerven gerade sehr häufig mit diesen zusammen verlaufen, so war es nicht möglich die beiden von einander zu trennen, und es konnten daher nur solche seltene Bilder verwandt werden, bei welchen die Nerven gefärbt, die Gallencapillaren ungefärbt geblieben waren. So suchte Verf. denn eine Modification ausfindig zu machen, welche bessere Bilder der Nerven lieferte. Die von ihm früher mit Erfolg angewandte Methode[1], der Zusatz von pikrinsaurem Ammoniak, zeigte sich hier sehr unsicher in ihrer Wirkung und konnte daher nicht Verwendung finden. Dagegen wirkte bei der Leber die Pikrinsäure günstig, welche sicherer und mehr Detail zu erkennen erlaubte. Ferner wurden die Gallencapillaren nicht so constant gefärbt, und so traten die Nerven dann besser hervor. Die Methode war nun die folgende: Das Organ wird in Scheiben geschnitten, die nicht dicker als $1\frac{1}{2}$ mm sind, diese werden noch warm in eine gesättigte und mit dem gleichen Volumen warmen Wassers verdünnte Pikrinsäurelösung gebracht. Nachdem sie hierin 15 bis 30 Minuten verweilt haben (die Säure ist während dieser Zeit durchgedrungen), werden sie ohne Auswaschen in die Härtungsflüssigkeit gebracht, wo sie 48 Stunden oder länger verweilen. Die Härtungsflüssigkeit besteht (abweichend von der gewöhnlichen) aus:

Kaliumbichromat, Lösung in aq. gesättigt im Sonnenlicht 100 Th.
Osmiumsäure, 2procentige Lösung . . . . . 16 „

Die Lösung muss mehrere Tage vor dem Gebrauche hergestellt und dem vollen Sonnenlichte ausgesetzt werden, damit sie altert. Die Präparate werden übrigens in absoluter Dunkelheit gehärtet und bei

[1]) Berkley, Pathologist and Bacteriologist, London. March 1893.

einer Temperatur von nicht weniger als 25 ° C. Nach 48 Stunden werden sie mit den Silberlösungen von 0·25 und von 0·75 Procent in der gewöhnlichen Weise behandelt und verbleiben in dieser letzteren 5 bis 6 Tage oder länger. Dann werden sie nach sehr kurzem Auswaschen in fliessendem Wasser schnell entwässert, wenige Minuten in Celloïdin getaucht, auf einen Kork gebracht und dann endlich in ein geschlossenes Gefäss mit 75procentigem Alkohol gelegt, um das Celloïdin zu härten. Damit das so schnell als möglich gehe wird das betreffende Gefäss in Eis oder mittels fliessenden Wassers abgekühlt. Dann werden die Schnitte mit Hülfe von 95procentigem Alkohol angefertigt, in Bergamotöl aufgehellt und in Xylol-Canada-Balsam ohne Deckglas aufbewahrt. Diese Methode soll ungefähr dieselbe Sicherheit gewähren in Bezug auf die Färbung von Nervengewebe wie die gewöhnliche schnelle Golgi'sche Färbung, und dabei sind, wie schon erwähnt, die Details klarer. Man sieht ausserdem noch eine Menge von Fasern des reticulären Gewebes, welche von den Gefässwänden aus in die Läppchen ausstrahlen. — Weiter hat Verf. noch seine Osmium-Kupfer-Hämatoxylin-Methode[1] angewendet. Er konnte auch in fast allen so gefärbten Schnitten eine Anzahl von Gefässnerven und sogar von Nervenendigungen auffinden, unglücklicherweise entfärben sich aber die Leberzellen nicht mit genügender Geschwindigkeit, indem sie statt der für das Nervensystem genügenden 2 bis 3 Minuten 15 bis 20 Stunden beanspruchen. Daher werden die feineren Nerven fast alle mit entfärbt, und die Methode wurde aus diesem Grunde wieder verlassen. Nur wo die Schnitte hinreichend dünn waren, um einiges Detail schon nach einer halbstündigen Entfärbung wahrnehmen zu können, war etwas damit zu machen, und natürlich waren die Resultate in Folge dessen nicht genügend sicher. Marklose Nerven fanden sich in jedem Schnitte. — Verschiedene Goldmethoden, namentlich die von Ranvier-Löwit-Fischer, auch weniger concentrirte Lösungen wurden angewendet, aber abgesehen davon, dass sich bindegewebige und elastische Fasern zwischen den Zellen färbten, waren die Resultate, namentlich was die Nerven anlangt, negativ. Einige Fasern sahen allerdings zunächst wie Nerven aus, aber bei näherer Untersuchung mittels starker Vergrösserungen erwiesen sie sich als nicht nervös. Bilder ähnlich denen, die Miura erhalten hatte, wurden ohne irgendwelche Schwierigkeit in grosser Menge gewonnen. *Schiefferdecker (Bonn).*

[1]) Berkley, Neurol. Centralbl. Bd. XI, 1892, No. 9, p. 270; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 370.

Fusari, R., Contribuzione allo studio dello sviluppo delle capsule surrenali e del simpatico nel pollo e nei mammiferi [Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Nebennieren und des Sympathicus beim Huhn und bei den Säugethieren]. (Arch. per le Scienze Med. vol XVI, 1892 p. 249—301 con tavv. IV—VII).

Fusari findet, dass in Kleinenberg's Flüssigkeit gehärtete Embryonen, wenn sie erst in toto mit alkoholischem Boraxcarmin gefärbt und dann nach Behandlung mit angesäuertem Alkohol in Alkohol gelegt werden, dem man ein wenig Pikrinsäure zugesetzt hat, in keiner Weise in Bezug auf die Schönheit der Färbung solchen Embryonen nachstehen, welche mit einer ammoniakalischen Pikrocarminlösung gefärbt worden sind. *Schiemenz* (*Neapel*).

Dogiel, A. S., Zur Frage über die Ausführungsgänge des Pankreas des Menschen (Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1893, H. 4 u. 5 p. 117—122 m. 1 Tfl.).

Verf. hat mit sehr gutem Erfolge versucht, an einem ganz frischen Pankreas des Menschen die Ausführungsgänge bis zu den feinsten Anfängen hin mittels der Golgi'schen Osmium-Bichromat-Silber-Methode darzustellen. Das Drüsenepithel erhielt sich an diesen Präparaten ebenfalls sehr gut, und es traten in den Zellen der äussere, homogene, und der innere, körnige Abschnitt, wie auch die Zellkerne sehr gut hervor. Die Grenzen und der Bau der Zellen und der tubuläre Bau der Drüse waren besonders scharf an solchen Präparaten ausgedrückt, welche nicht in Damarlack, sondern in Glycerin unter Beimischung einer kleinen Menge 3procentiger Lösung von doppeltchromsaurem Kali eingelegt waren. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Laserstein, S., Ueber die Anfänge der Absonderungswege in den Speicheldrüsen und im Pankreas (Pflüger's Arch. Bd. LV, H. 9 u. 10 p. 417—433 m. 2 Tfln.).

Die benutzten Thiere sind Hund, Katze, Kaninchen, Frosch. — Es wurde von der sehr vorsichtig ohne Quetschung freigelegten Drüse des frisch getödteten Thiers ein Stück von ½ bis 1 cm Durchmesser mittels des bekannten Gemisches von Ramón y Cajal (Osmiumsäure einprocentig 1 Thl., Kaliumbichromat 3procentig 4 Thle.) drei Tage lang im Brütofen bei 30 bis 33° C. gehärtet. Dann kam das Präparat nach kurzer Abspülung in Aq. dest. oder gebrauchter Silberlösung in eine ¾procentige Lösung von Argentum nitricum, der zweckmässig etwas Ameisen-

säure zugesetzt wird (Cajal). Wenn die mehrmals abgegossene und wieder ersetzte Lösung ganz klar blieb und keine Niederschläge mehr zeigte, wurden die Präparate in ihr zwei Tage lang bei wiederholtem Wechsel in Zimmertemperatur stehen gelassen. Wichtig erschien es, die Präparate von Anfang an vor Licht zu schützen. Nach der Silberbehandlung leichtes Abspülen in Aq. dest. Wenn dann an groben Schnitten noch keine Injectionsbilder oder noch nicht genügende zu finden waren, so wurde die ganze Behandlung noch einmal wiederholt. Die Wiederholung geschah überhaupt so oft, bis der Erfolg eingetreten war, was übrigens meist schon nach dem zweiten Male der Fall war. Dann Härtung des Präparats für 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden in Alkohol. Geschnitten wurde entweder in Klemmleber oder nach Einbettung in Paraffin, wobei einhalbstündige Xylol- und höchstens einstündige Paraffinbehandlung bei 50° C. angewandt wurde. Die Einbettung muss mit grosser Vorsicht geschehen, da sie sonst leicht zum Untergange der Färbung führt. Die Schnittdicke betrug durchschnittlich 10 bis 25 μ. Nach Auswaschen des Paraffins in Xylol oder Toluol geschah die Untersuchung in Kreosot. Eingeschlossen wurden die Präparate in dickflüssigen Terpentinbalsam. Das Deckgläschen legt man am besten auf kleine Wachsfüsschen, um den Druck auf das Präparat aufzuheben. Aus diesem Grunde hat Verf. auch mit Erfolg auf dem Deckgläschen in Balsam eingeschlossen und dann, nachdem derselbe trocken geworden war, das Gläschen auf einem passend ausgeschnittenen Objectträger aus Glas oder Hartgummi befestigt. [Man hat die Präparate ja schon lange auf diese Weise auf Holzrahmen befestigt, Ref.] Die Schnitte haben sich so 1 bis $1\frac{1}{2}$ Jahre ziemlich gut gehalten. Die Präparate gewinnen sogar mit der Zeit dadurch, dass die Kerne deutlicher werden. — Die noch nicht einzubettenden Präparate lässt man am besten in dem dann hin und wieder zu wechselnden Chrom-Osmiumgemisch liegen, wobei sie aber schon nach 2 bis 3 Wochen dadurch leiden, dass das Gewebe sich mit schwarzen Körnchen erfüllt. Ausser den Speichelcapillaren färben sich öfters die reichen nervösen, ganglienzellenhaltigen Geflechte der Drüsen, so besonders auch im Pankreas. Noch häufiger sind aber nur allein die Capillaren oder die Nerven gefärbt. Die Secretwege färbten sich sowohl bei jüngeren wie bei älteren Thieren, bei letzteren waren die Erfolge meist besser. *Schiefferdecker (Bonn)*

Kaiserling, C., Die Mikrometrie und ihre Anwendung auf die Bestimmung der Grössenveränderungen der rothen Blutkörperchen einiger Vertebraten durch

verschiedene Zusatzflüssigkeiten (Inaug. Diss. Berlin 1893. 57 pp.).

Es sei hier noch speciell auf diese Arbeit, welche in dem Referate auf p. 467 ff. bereits citirt wurde, aufmerksam gemacht. Dieselbe enthält manche für den Mikroskopiker interessante Untersuchungen und Betrachtungen, indem Verf. sich sehr eingehend mit den verschiedenen Arten des mikroskopischen Messverfahrens und den verschiedenen dazu dienenden Apparaten beschäftigt, sowie den Grad der Genauigkeit bespricht, welcher mit den einzelnen zu erreichen ist. Es stellt sich dabei heraus, was allerdings den Mikroskopikern auch schon lange bekannt war, dass die zum Gebrauche derselben von den Optikern bisher gefertigten Apparate noch sehr vieles an Genauigkeit und praktischer Anwendungsfähigkeit zu wünschen übrig lassen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Druebin, S., Die Herstellung wägbarer Mengen von Blutplättchen bei den Säugethieren und die wirklichen Blutplättchen des Frosches (Inaug.-Diss. Jurjew. 1893, 63 pp.).

Die Arbeit ist als eine Fortsetzung einer früheren von Mosen[1] zu betrachten. Verf. theilt mit, dass es ihm gelungen sei, die Menge der in einem bestimmten Quantum Blut enthaltenen Blutplättchen zu wägen. Die erste Bedingung, um die Blutplättchen zu gewinnen, ist, dass man das Blut nicht zur Gerinnung kommen lässt. Es wurde dieses durch Anwendung des Ammoniumoxalats erreicht. Es wurden einem Liter physiologischer Kochsalzlösung 20·0 g des Ammoniumoxalats zugesetzt, also eine 2procentige Lösung dieses hergestellt. Von dieser wurden dann gewöhnlich 10 cc auf 100 cc Blut zugesetzt. Es ist dieses nicht die äusserste Grenze, bis zu welcher man gehen kann. Zuerst wurde mit Kaninchenblut, später fast nur mit Hundeblut experimentirt. Bei diesen Thieren wurde das Blut mit Ausnahme eines Males (Art. femoralis) stets aus der Carotis, bald einseitig, bald beiderseitig entnommen. Die zu diesem Zwecke üblichen Glascanülen werden in gewöhnlicher Weise in die Carotis eingebunden und dann mit einem 20 cm langen winkelig gebogenen Glasrohr verbunden, welches in das mit Ammoniumoxalat versehene Messglas eingeführt wird, und zwar so, dass das strömende Blut noch eine kleine Strecke dem Messglase entlang zu fliessen hat,

[1]) Mosen, Herstellung wägbarer Mengen von Blutplättchen (Arch. f. Physiologie Bd. II. Leipzig 1893).

wobei das Glas sofort nach der Füllung und Bedeckung mit der Hand einige Male umgeschüttelt wird; inzwischen wird von einem Anderen ein zweites Glas zum Hineinfliessen des Blutes hingehalten und dasselbe ebenfalls umgeschüttelt, u. s. w. Dies Alles muss schnell ausgeführt werden, das Blut muss schnell aus der Arterie fliessen, denn andernfalls gerinnt es oft, und dieses ist auch der Grund, warum von den Thieren das Blut nicht in grösstmöglicher Menge dazu verwendet werden konnte, der Rest wurde immer vernachlässigt. Die Ausbeute selbst bei sehr grossen Hunden pflegte höchstens 800 cc auszumachen. Gewöhnlich wurden auch noch das winkelig gebogene Glasrohr und die Canüle zuerst mit Ammoniumoxalatlösung ausgespült. Aus dem Messcylinder kommt das Blut in einen gewöhnlichen Glascylinder, und dieser wird mit Staniol bedeckt zur Centrifuge gebracht. In der ersten Zeit der Versuche wurde so lange centrifugirt, bis die von Mosen beschriebenen Schichten sich gebildet hatten. Dazu waren gewöhnlich 3 bis 4 Stunden, unter Umständen aber auch 5 bis 6 Stunden nothwendig. Verf. hat nicht, wie Mosen, eine vierfache, sondern eine dreifache Schichtung unterscheiden können: eine rothe, eine Plasmaschicht und eine zwischen diesen befindliche weissliche, aus Plättchen und weissen Blutkörperchen bestehende. Ist das Blut einmal so vollständig abcentrifugirt, dass das Plasma ganz klar und fast plättchenlos geworden ist, dann sind auch die Plättchen derartig fest mit der Schicht der weissen Blutkörperchen zusammengeklebt, dass man nicht einmal von einem grauröthlichen und weisslichen Farbunterschied sprechen darf, viel weniger noch von einem Abheben eines Theiles der weissen Schicht, in welchem nur Blutplättchen wahrzunehmen wären. Wirklich reine Plättchen hat Verf. nur bekommen, wenn er mit der Pipette aus einer der weissen Schicht zunächst gelegenen Plasmaschicht Proben entnehmen konnte. Auch den complicirten Quecksilbersaugapparat von Mosen hält Verf. für ungeeignet um reine Blutplättchen absaugen zu können. Er stellte sich daher einen einfacheren und leicht handlichen Apparat dar: „Eine apfelgrosse Glaskugel, von welcher zwei 6 cm lange, ungefähr kleinfingerdicke Glasröhren abgingen und von denen eine winkelig gebogen und mit einem ca. 40 cm langen Gummischlauch verbunden war; am anderen Ende dieses Schlauches befindet sich ein Glasmundstück. Die andere Röhre der Glaskugel wurde durch ein Stückchen Gummirohr mit einer ca. 15 cm langen Pipette verbunden; das dünne Ende der Pipette war abgebogen, damit keine Wirbel entstehen, wenn die Pipettenspitze in der Höhe der weissen Schicht gehalten wird. Die Aufsaugung der Plasma- und Plättchenmassen geschah mit Hülfe des Mundes unter

gleichzeitiger Controlle mit dem Auge." Hauptsächlich war aber nach Verf. eine Aenderung in der Zeit des Centrifugirens nöthig. Er fand durch Versuche heraus, dass eine solche von 1½ Stunden gerade die richtige war. Ferner ist ein 200 cc fassender Glascylinder am geeignetsten. Man erhält so ein von rothen Blutkörperchen und Leukocyten freies Plasma, in welchem fast die gesammte Menge der Blutplättchen enthalten ist. Da die Ausbeute an Blutplättchen am grössesten und die Experimente am besten bei grösseren Blutmengen auszufallen pflegten, so verwandte Verf. ganz grosse Hunde zum Verbluten, denn dann hat man grössere Blutmengen, ohne darauf angewiesen zu sein, die letzten Blutmengen, wenn das Blut langsamer zu fliessen beginnt, mit aufzufangen. Auch ein Uebergiessen des Oxalatblutes aus dem Messcylinder in einen Cylinder, welcher auf die Centrifuge gebracht wird, wird besser vermieden, namentlich bei den ersten 400 cc, während bei den anderen 3 bis 400 cc ein Auffangen in einem Messcylinder von 50 bis 100 cc und dann ein Umgiessen zu empfehlen ist. Die Cylinder von 200 cc wurden mit je 20 cc der Lösung des Ammoniumoxalats versehen und das Blut dann direct aus der Carotis in dem Cylinder aufgefangen, letzterer darauf 2- bis 3mal umgeschüttelt, mit Staniol bedeckt und sogleich auf die Centrifuge gebracht, welche durch einen Gasmotor in Rotation versetzt wurde. Nach 1½-, höchstens 1¾stündigem Centrifugiren wurde die Centrifuge durch ruhiges Auslaufenlassen zum Stehen gebracht. Da die Centrifuge sich im Kellerraum befand, und die Cylinder mit dem centrifugirten Oxalatblute nach oben in das Laboratorium gebracht werden mussten, so hatte dieser Umstand die üble Folge, dass beim Tragen die Schichten sich gegenseitig verrückten, was Verf. aber später durch ein Abheben des Plasmas an Ort und Stelle vermeiden konnte. Entfernt man einen solchen Cylinder mit dem abcentrifugirten Oxalatblute aus der Centrifuge, so sieht man Folgendes: Eine sehr hohe, aus rothen Blutkörperchen bestehende Säule, dann eine dünne, kaum angedeutete grauliche Schicht und darüber eine 6 bis 8 cm hohe Plasmaschicht. Diese bietet nicht dieselbe Beschaffenheit wie beim vollständigen Abcentrifugiren, denn sie ist nicht strohgelb, serumartig und scharf von der grauen Schicht getrennt, sondern das Plasma hat ungefähr das Aussehen eines cystitischen Harns, es ist trübe, graugelblich. Wenn der Versuch sehr gut gelingt, so sieht man in der Plasmaschicht einen schönen, grauen Kegel, welcher mit der Basis über der rothen Schicht den ganzen Umfang des Cylinders einnimmt, während die etwas stumpfe Spitze des Kegels bis zum obersten Niveau des Plasmas heranreicht; in der Umgebung der Kegelspitze und etwas darunter hat das

Plasma bereits die Serumfarbe. Solch ein Cylinder wird unter Vermeidung jeglicher Erschütterung in ein Holzgestell hineingesetzt, und nun wird mit der bereits oben angegebenen Glaskugel die Plasmaschicht abgehoben und in einen daneben stehenden Cylinder von gleichem Cubikinhalt hineingeschüttet. Unerlässliche Bedingung ist vorsichtiges Ansaugen von nur kleinen Quantitäten, ganz besonders, wenn die Hälfte der Plasmaschicht bereits entfernt ist. Ferner darf man nicht alles Plasma entfernen: während nämlich hier das Abheben der Plättchenplasmaschicht wegen Abwesenheit jeder Verklebung und wegen der Vertheilung der Gebilde auf einen grösseren Raum im allgemeinen leicht von Statten geht, so beginnt doch etwa 2 mm von der rothen Schicht an die Gefahr, dass selbst bei Anwendung der grössten Vorsicht nicht nur weisse sondern auch rothe Blutkörperchen aufgenommen werden, weil hier die Klebrigkeit und das Zusammengebackensein bereits stark sind. Man muss also hier mit einem geringen Verlust an Plättchen arbeiten, wenn man dieselben frei von den anderen Elementen erhalten will. Jedesmal wurde übrigens die abgehobene Plasmaschicht mikroskopisch untersucht, um sicher zu sein, dass andere Elemente nicht dabei waren. Die abgehobene Plasmaplättchenmasse wurde bei den ersten Versuchen mit der vierfachen Menge einer 7procentigen (chemisch reinen) Kochsalzlösung versetzt, später verwandte Verf. jedoch nur eine 3procentige Lösung und nur die doppelte Menge. Der mit diesem Gemisch versehene Cylinder wurde wieder sofort auf die Centrifuge gebracht und durchschnittlich 5 Stunden centrifugirt, eine Zeit, die nöthig ist, damit alle Plättchen sich vollständig senken. Nach der Entfernung aus der Centrifuge sieht man nun Folgendes: eine am Boden des Cylinders befindliche weisse, wenn gut gelungen, fast perlmutterglänzende Masse mit glatter Oberfläche, welche Masse der Glaswand fest adhärirt, darüber eine etwas gelblich opalescirende, hohe Natriumchloridplasmaschicht, welche eine deutliche Eiweissreaction giebt. Diese letztere wird nun vorsichtig, erst schneller, dann langsamer abgesogen, schliesslich lässt man am besten wieder etwas Flüssigkeit über der weissen Schicht zurück. Jetzt wird mit einem Glasstabe die dem Gefässe anhängende Plättchenmasse durch Umrühren abgelöst, was aber nur in Form von grossen Fetzen geschieht. Nun wird derselbe Cylinder nochmals mit ungefähr der gleichen Menge chemisch reiner Chlornatriumlösung gefüllt, wieder mit dem Glasstabe umgerührt und wieder centrifugirt. Nach wieder ungefähr 5 Stunden Centrifugirens erhält man etwa das gleiche Bild, wie vorher, nur mit dem Unterschiede, dass die Natriumchloridplasmaschicht nicht mehr gelblich opalescirend, sondern

kaum weisslich aussieht, und die Eiweissreaction kaum angedeutet ist. Trat dieselbe doch auf, so wurde die Auswaschung wiederholt. Auch das letzte Mal wird die Natriumchloridschicht mit Hinterlassung einer geringen Menge derselben abgehoben, die Plättchenmasse mit einem Glasstabe umgerührt. Dieselbe ist jetzt wägbar und zwar in folgender Weise: Ein kleiner Platintiegel wird durch einen Bunsenbrenner erst ausgeglüht, dann für $^1/_2$ Stunde in einen Exsiccator gestellt, dann auf einer sehr empfindlichen Waage gewogen und endlich auf ein Wasserbad, über welchem ein Thondreieck sich befindet, gestellt. Die im Glascylinder befindliche Plättchenmasse wird entlang einem Glasstabe, der über dem Tiegel gehalten wird, in letzteren hineingegossen; der zurückbleibende, an der Glaswand klebende Rest wird durch Hineingiessen einer geringen Quantität destillirten Wassers und Umrühren mit einem Stabe gelockert und wieder dem Stabe entlang in den Tiegel hineingethan. Der Tiegel mit Inhalt bleibt so lange über dem Wasserbade, bis alles Flüssige verdampft ist und nur der Trockenrest zurückbleibt. Dies dauert ca. 10 bis 12 Stunden. Dann wird der Tiegel mit dem Trockenrückstand in einen Trockenschrank gesetzt, dessen Temperatur auf 103° C. gebracht wird und daselbst ca. 3 Stunden stehen gelassen. Man achte dabei darauf, dass die Temperatur nicht zu hoch steige. Nach jener Zeit wird der Tiegel in den Exsiccator gebracht und nach $^1/_2$ Stunde gewogen unter Beobachtung aller Vorsichtsmaassregeln. Der Tiegel kommt dann zum zweiten Male in den Trockenofen, dann wieder in den Exsiccator und wieder auf die Waage, wobei das Gewicht der zweiten Wägung bei der Bestimmung in Betracht kommt. Nach vollzogener Wägung wird der Plättcheninhalt durch einen Bunsenbrenner zum Veraschen gebracht; dies muss recht gut ausgeführt werden, damit nichts vom Organischen zurückbleibt. Der Tiegel kommt dann wieder in den Exsiccator, und es wird wieder das Gewicht desselben sammt dem anorganischen Inhalte bestimmt. Auch hier wird das Glühen und Wägen der Genauigkeit halber wiederholt. — Verf. geht dann weiter auf die morphologische Seite der Gebilde ein. Er arbeitete mit Zeiss'schen Apochromaten und Conpensationsocularen. Immersion wurde nur zur Controlle in manchen Fällen angewendet. Die Irisblende ist wichtig, um die feinere Structur und besonders die Zerfallsproducte zu beobachten. Verf. berücksichtigt gemäss seinen Untersuchungen im wesentlichen die Form und Beschaffenheit der Plättchen in der Ammoniumoxalatlösung. Er bemerkt ferner, dass gerinnbare Lymphe keine Plättchen besitzt, und dass die Gerinnung in einem Plättchenpräparate ausbleibt, wenn man ein Kalksalz zusetzt. Die Plättchen des Kaninchen-

blutes sind von denen des Hundeblutes wenig verschieden, nur dass sie etwas kleiner und die Structurverhältnisse vielleicht in etwas weniger prägnanter Weise ausgesprochen sind. Je weiter entfernt von der weissen Schicht man die Entnahme der Plättchenpräparate macht, um so eher kann man einzelne Exemplare oder wenigstens nur kleine Häufchen erhalten, am besten erhält man einzelne, wenn man sie der Plasmaschicht selbst entnimmt, denn diese enthält, wie man sich durch die mikroskopische Untersuchung leicht überzeugen kann, wenn das Centrifugiren nicht zu lange gedauert hat, noch immer geringe Mengen von Plättchen. Auch wenn man den Cylinder nach der Entfernung aus der Centrifuge auf Eis stellt, kann man nach einigen Stunden sehen, dass das Plasma ein weiss gesprenkeltes Aussehen erhält: es sind das Flocken von Plättchen. Fast jedesmal wurden nach Beobachtung von ungefärbten Plättchen auch gefärbte hergestellt. Verf. wandte dazu verschiedene Färbemittel an, rühmt indessen besonders das Methylviolett, mit welchem er ganz besonders schöne und deutliche Bilder erhielt. Bringt man einen Tropfen Plasma oder eine Flocke aus der weissen Schicht auf einen Objectträger und setzt man mit einer Pipette einen Tropfen von Methylviolett hinzu, so sieht man nach Auflegen des Deckgläschens die Plättchen gefärbt, es empfiehlt sich aber, um ganz besonders schön gefärbte Bilder zu erhalten, das Methylviolett mittels eines Stückchens Fliesspapiers durchzusaugen. Die gefärbten Plättchen erscheinen im allgemeinen grösser, ihre Granulirung ist eine ganz andere als die der ungefärbten [die Plättchen, welche ja so ungemein leicht veränderliche Gebilde sind, werden natürlich durch die ganze Behandlung verändert sein. Ref.]. Bei dem Durchsaugen des Farbstoffs mittels Fliesspapiers geht eine Anzahl Plättchen verloren. Wer sich rasch von den morphologischen Eigenschaften der Plättchen überzeugen will, verfährt am besten folgendermaassen: Blut wird in der bereits beschriebenen Weise im Ammoniumoxalat aufgefangen und ca. 25 Minuten stehen gelassen. Das genügt bereits, damit sich über einer rothen eine graugelbliche Plättchenschicht bildet, man untersuche dann einen Tropfen aus der Plasmaschicht. Nimmt man von dem $1\frac{1}{2}$ Stunden centrifugirten Oxalatblute aus der Plasmaschicht soviel, dass die Flüssigkeit unter dem Deckgläschen hervortritt, so kann man sich leicht von der Plättchennatur der Körperchen überzeugen. Ungefärbte und nicht eingeschlossene solche Präparate zeigen nach einem Tage keine Spur mehr von den Plättchen, sondern nur noch Körnchen, schliesst man aber die Präparate, nachdem sie mit Methylviolett gefärbt sind, mit Canadabalsam ein, so kann man die Plättchen noch nach 8 bis 14 Tagen schön erhalten finden, nach einem Monate ca. aber gehen sie

zu Grunde. — Betreffs der wahren Blutplättchen des Frosches bemerkt der Verf. Folgendes: Zunächst sind die von Eberth und Schimmelbusch[1] beschriebenen Gebilde nicht die Blutplättchen. Die wahren sind vielmehr denen der Säuger sehr ähnlich, aber noch hinfälliger als diese. Die grosse Umständlichkeit, die das Aufsuchen der Aorta und besonders der Lingualis des Frosches und das Einbinden einer Canüle in diese Gefässe mit sich bringt, veranlassten den Verf. zum Zwecke der Blutgewinnung das Herz selbst zu benutzen. Er verwandte wieder eine 2procentige Ammoniumoxalatlösung und verfuhr auf folgende Weise: Nach Befestigung des Frosches wurde in der Herzgegend der Thorax schlitzförmig eröffnet; nach Eröffnung des Herzbeutels schlüpfte das Herz gewöhnlich bei der Diastole von selbst aus dem Schlitze heraus. Unter die Herzspitze wurde nun ein kleines Gefäss gehalten, während das Brettchen, auf welchem der Frosch aufgebunden war, schräg gestellt wurde. So lief das Blut in das Gefäss. Die Gefässchen wurden nach eigener Angabe des Verf. angefertigt, ebenso die sehr kleinen und feinen Pipetten. Die Gefässe haben die Gestalt eines Bechers, fassen ca. einen halben Cubikcentimeter und sind zur besseren Handhabung mit einem Stiele versehen. Die Pipetten haben eine Länge von etwa 5 cm, sind sehr fein und in der Mitte spindelförmig aufgetrieben. Bei den geringen Blutmengen, die hier erhalten werden, sind auch Gebilde von dieser Kleinheit nöthig. Die kleinen Becher wurden fast zur Hälfte mit 2procentiger Ammoniumoxalatlösung gefüllt und so unter das Froschherz gebracht, dass dasselbe in die Lösung gewissermaassen eintauchte. Dann wurde das Herz rasch durch einen Scheerenschnitt eröffnet. Man warte aber nicht, bis eine maximale Blutmenge erreicht ist, sondern eine bis zwei Contractionen genügen. Das Gefässchen enthällt jetzt eine gleichmässig hellrothe Flüssigkeit. Wird nun gleich nach dem Auffangen ein mikroskopisches Präparat hergestellt, so sieht man einmal die bisher bekannten Formen, dann aber noch Gebilde, die den Blutplättchen der Säuger sehr ähnlich sind. Lässt man das Oxalatblut etwa 5 Minuten stehen, so ist bereits eine Schichtbildung wahrzunehmen. In der Plasmaschicht findet man dann wieder die Plättchen. Bei noch längerem Stehen erhält man auch hier eine dritte Schicht: eine rothe, eine wie ein feines Häutchen darüber ausgebreitete weisse, eine hellgelbe klare Flüssigkeit. Aus dieser letzten Schicht erhält man bei mikroskopischer Untersuchung keine Plättchen mehr, da diese mit den weissen Blutkörperchen in der

[1]) Eberth und Schimmelbusch, a) die Blutplättchen und die Blutgerinnung (Virchow's Arch. Bd. CI 1885); b) Experimentelle Untersuchungen über Thrombose. (Virchow's Arch. Bd. CIII.)

weissen Schicht liegen. Lässt man dagegen die Pipette bis an die weisse Schicht heranreichen, so dass man auch von dieser etwas mitnimmt, so findet man meist weisse Blutkörperchen, Spindelelemente und Plättchen nur in geringer Zahl; das liegt daran, dass diese jetzt schon zum grossen Theile zu Grunde gegangen sind. Die Vergänglichkeit dieser Gebilde ist eben eine sehr grosse: so kommt es vor, dass wenn das Blutauffangen aus dem Herzen langsam gemacht wird, wobei wahrscheinlich noch andere Momente concurrirend hinzutreten, überhaupt keine Plättchen nachgewiesen werden können. Ganz besonders wichtig scheint es zu sein, dass die Herzspitze die Oxalatflüssigkeit berührt, und das Einschneiden der Herzspitze rasch und gut gelingt, es scheint daher, dass ein selbst minimale Zeit dauernder Lufteinfluss bereits verderblich wirken kann. Dieser Einfluss macht sich gleichfalls geltend bei der Herstellung mikroskopischer Präparate, denn umrandet man dieselben nicht, so sind die Gebilde schon nach ungefähr einer Viertelstunde verschwunden, während eine Umrandung mit Canadabalsam sie auf weit längere Zeit erhält. Verf. hat ausser mit der 2procentigen auch mit dünneren Lösungen von ½ und 1 Procent gearbeitet, aber in Bezug auf die Plättchen mit negativem Erfolge, obwohl das Blut nicht gerann. Die Plättchen des Froschblutes sind weit lichtschwächer als die der Säuger. Zu der Beobachtung ihrer Veränderungen muss man besonders die Irisblende benutzen und dieselbe event. stark schliessen. Die Plättchen nehmen stark Farbstoff, besonders wieder Methylviolett auf. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Bernard, Zur mikroskopischen Technik (Centralbl. für Nervenheilk. u. Psychiatrie Bd. XVI, 1893, p. 396 f.).

Verf. macht die folgende Mittheilung: „Bezüglich der ebenso häufigen wie unangenehmen ‚Artefacte der mikroskopischen Technik' machte ich folgende Erfahrung: Ein Präparat aus der Hirnrinde eines Paralytikers bot sowohl auf der Schnittfläche beim Mikrotomiren als nach der Färbung mit Weigert-, resp. Pal-Methode eine Anzahl miliarer Herde mit Faserschwund, diffuser Färbung etc., so dass man an viele kleine Herde in der Hirnrinde zu glauben gezwungen schien. Kernfärbungen mit Alauncarmin, Hämatoxylin etc., kurz allen Färbungen, die sich auf die momentane Tinctionsfähigkeit des Präparats beziehen und keine chemischen Vorbereitungen zur Bildung eines Lackes etc., wie z. B. bei der Weigert'schen Methode nöthig machen, alle diese ergaben von den Herden keine Spur, wohl andere Veränderungen, aber doch nichts von Herden. Als ich das nächste Stück mikrotomirte, sah ich einmal beim Schneiden aufmerksam über die

spiegelnde Schnittfläche: als die Alkoholwassermischung abgelaufen war, zeigten sich die weislichen Herdchen der Schnittfläche als rauhere Prominenzen, auf Druck Feuchtigkeit absondernd. — Hier hatte also unsere Celloïdindurchtränkung nicht genug gewirkt, die Chromsalze konnten in der Flüssigkeit, in welcher die Schnittblöcke auf das Messer warten, langsam gelöst werden und die Weigert-, resp. Pal-Färbung konnte an den chromlosen Stellen auch keinen Chromlack bilden, während Färbungen, die sich nicht um die Chromdurchtränkung kümmern, nichts von Herden ergaben." *Schiefferdecker (Bonn).*

Pianese, G., I nervi, le reti e le terminazioni nervose del pericardio, e il dolore nella pericardite [Die Nerven, deren Netze und Endigungen im Pericard und der Schmerz bei der Pericarditis] (Giornale Internaz. d. Scienze Med. Napoli Anno XIV, 1892, p. 881—894).

Verf. theilt eine ganze Reihe von Erfahrungen bezüglich der Nervenfärbung mit:

1) Färbung mit einfachem Hämatoxylin gab nur mittelmässige Präparate, sei es nun, dass ohne weitere Vorbereitung das Flemming-sche oder Grenacher'sche verwendet wurde, sei es, dass das Bizozzero-sche oder Böhmer'sche in Anwendung kam, nachdem das Pericard 24 Stunden in 1procentiger Essigsäure oder 4 bis 6 Stunden in 1procentiger Osmiumsäure macerirt war.

2) Ameisensäure-Hämatoxylin dagegen bewährte sich ausserordentlich. Es wurde folgendermaassen hergestellt. 6 cc einer gesättigten alkoholischen Lösung von Hämatoxylin werden mit 50 cc einer gesättigten wässerigen Lösung von Alaun vermischt. Nachdem die Mischung 8 Tage am Lichte verweilt hat, werden 20 cc Ameisensäure und 5 cc neutrales Glycerin hinzugefügt und filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit ist ganz klar, leicht röthlich, kann lange aufbewahrt werden und hat nicht nöthig, vor dem Gebrauche filtrirt zu werden. Das Pericard wird direct vom Thiere, ohne vorherige Waschung in Wasser direct in die Lösung gethan und dort 6 bis 8 Stunden gelassen. Darnach wird sorgfältig in destillirtem Wasser gewaschen, entwässert, aufgehellt und in Balsam eingeschlossen. Die dicken Nerven sowohl wie die feinsten Verzweigungen erscheinen dann violettroth, die Zellkerne intensiv violett. Aber auch für das Studium anderer Elemente eignet sich diese Färbelösung ausgezeichnet, so zur Sichtbarmachung der Grenzen der Endothelzellen des Pericardiums und der Lacunenräume in der Cornea. Im letzteren Fall leistet es mindestens dasselbe

wie Silbernitrat und hat dabei den Vortheil, viel weniger umständlich zu sein. In den Mesenterien differenzirt es deutlich die Blutgefässe von den Nerven, indem es erstere gelblich, letztere ausgesprochen violett färbt.

3) Essigssäure oder Osmiumsäure mit nachfolgender Färbung mit Pikrocarmin geben so wenig befriedigende Resultate, dass es gar nicht der Mühe lohnt, sie anzuwenden.

4) Ameisensäure-Carmin dagegen ist sehr empfehlenswerth. Die Herstellung ist folgende: 20 cc Ameisensäure werden mit 40 cc destillirten Wassers vermischt und bis zum Aufkochen erhitzt. Dann wird die Flüssigkeit mit Carmin in Pulverform gesättigt und warm filtrirt. Die erhaltene Lösung ist ganz klar, rosenroth und hält sich lange. Anwendung wie oben bei No. 2.

5) Osmiumsäure giebt in verschiedener Concentration gute Resultate. Dem lebenden Thiere werden in der Länge von 1 bis 2 cm die 4. bis 6. Rippe weggeschnitten, das Herz blosgelegt, und je nach der Grösse des Thieres 2 bis 6 cc einer 1procentigen wässerigen Lösung von Osmiumsäure in den Herzbeutel injicirt. Nach Verlauf einer Stunde ist das Pericard fixirt und wird dann herausgeschnitten, in Wasser abgewaschen und in Glycerin untersucht. Die Nerven erscheinen dann blaugräulich gefärbt, jedoch werden die feinsten Netze nicht immer deutlich, und die myelinlosen Fasern bleiben ganz ungefärbt.

6) Silbernitrat eignet sich vorzüglich zur Sichtbarmachung der Endverzweigungen. Nach Vorbereitungen wie in No. 5 werden 4 bis 10 cc einer 3promilligen Silbernitratlösung injicirt. Nach 10 bis 20 Minuten wird der Herzbeutel herausgeschnitten, in destillirtem Wasser gewaschen und am besten dem directen Sonnenlicht ausgesetzt, bis es bräunlich oder schwarz wird. Dann wird es in 1procentige Essigsäure gethan, wo es sich zuerst ausdehnt, später aber wieder seine natürlichen Dimensionen annimmt. Untersucht wird in gleichen Theilen Wasser und Glycerin. Nach ein paar Tagen jedoch verlieren die Präparate an Klarheit.

7) Goldchlorür bewährte sich leidlich gut, und die Ansicht von Cuccati, dass es unzuverlässig sei, theilt Verf. nicht. Gleich gut fielen die Präparate aus, wenn man die Stücke nach der Imprägnation statt in Citronensaft oder Ameisensäure in 2procentiger Essigsäure oder 4procentiger arseniger Säure oder 1procentiger Osmiumsäure maceriren liess.

8) Goldchlorid und Kali machten ebenfalls die feinen Nervennetze deutlich.

9) Palladiumchlorür und Jodkalium leisten Besseres als Goldchlorür. Für die kleineren Thiere (Meerschweinchen, Kaninchen, Katzen), wo das Pericard dünn genug ist um das Zerlegen in Schnitte überflüssig zu machen, modificirte Verf. das Verfahren Paladino's. Das Object wird erst eine halbe bis eine Stunde einer Maceration in 10procentiger Ameisensäure oder Citronensaft ausgesetzt, dann nach sorgfältigem Waschen in destillirtem Wasser in eine 1promillige Lösung von Palladiumchlorür gesteckt. Nachdem es darin eine intensiv gelbliche Farbe erhalten hat, wird es herausgenommen, in Wasser gewaschen und in eine 4procentige Lösung von Jodkalium gethan. In dieser Flüssigkeit, die von Zeit zu Zeit in dem Maasse als sie sich färbt gewechselt wird, bleibt das Object 24 Stunden, wird dann in destillirtem Wasser gewaschen, durch wiederholtes Baden in absolutem Alkohol entwässert, mit Nelkenöl oder Bergamottöl aufgehellt und in Canadabalsam eingeschlossen. Es zeigt sich dann die Schwann'sche Scheide blassgelb, der Myelinmantel lebhaft gelb und der Achsencylinder noch stärker gelb, fast braungelb.

10) Ameisensäure, Goldchlorür, ameisensaures Hämatoxylin oder Carmin. Diese Zusammenstellung ist sehr zu empfehlen. Das Object wird nach der Maceration in Ameisensäure oder in Citronensaft und der Imprägnirung mit Goldchlorür statt in Ameisensäure auf 12 Stunden in ameisensaures Hämatoxylin oder Carmin gethan. Man sieht dann auf einem gleichmässigen leicht bläulichen (Hämatoxylin) oder elegant rosenfarbenen (Carmin) Grunde die Nervenfasern intensiv violett. Hatten auch die Gefässe von dem Goldchlorür aufgenommen, so erscheinen sie nach der Behandlung mit dem ameisensauren Hämatoxylin intensiv bläulich.

11) Eine Injection einer gesättigten schwefellosen Lösung von Methylenblau (Ehrlich) ist für die Sichtbarmachung der Achsencylinder und der feinsten Nervennetze das allerbeste Verfahren. Die Injection wird am lebenden Thiere vorgenommen. Leider aber gelingt die Färbung recht oft nicht, gelingt sie aber, so sind die Präparate denen mit allen den anderen Methoden erhaltenen vorzuziehen.

Schiemenz (Neapel).

Lenhossék, M. von, Die Nervenendigungen in den Maculæ und Cristæ acusticæ (Anat. Hefte Bd. III, 1893, H. 2 p. 231—268 m. 2 Tfln.).

Verf. hat mit Erfolg die Golgi'sche Chromsilberimprägnation für das Studium der Nervenendigungen in den Maculæ und Cristæ acusticæ

angewendet, jenem dunkeln Gebiete, welches trotz aller bis jetzt darauf verwendeten Mühe noch verschleiert geblieben war. Von technischen Mittheilungen giebt er das Folgende: Er benutzte zur Untersuchung die Maus und zwar neugeborene und einige Tage alte Thiere bis zum 10. Tage. Während das Corti'sche Organ zu dieser Zeit noch durchaus nicht zu seiner endgültigen Gestaltung gelangt ist, zeigen Maculæ und Cristæ acusticæ schon ein Verhalten, welches von dem bei dem ausgebildeten Thiere kaum zu unterscheiden ist, wenigstens was Beschaffenheit und Anordnung der Zellen anbetrifft; für die feineren Verhältnisse der Nervenendigungen wird man dies freilich, so lange man sie nicht auch bei dem ganz reifen Thiere mit der Golgi'schen Methode untersucht hat, nicht in jeder Einzelheit mit Bestimmtheit vertreten können. Es wäre ja möglich, dass sich in geringen Details später noch gewisse Veränderungen einstellen, indessen nimmt Verf. an, dass solche nur nebensächlicher Natur sein würden. — Man bringt die ganze Schädelbasis (Schädeldach, Gehirn und Unterkiefer werden entfernt) für 3 bis 4 Tage in etwa 30 cc der Golgi'schen Mischung (3·5procentiges Kali bichromicum 24 cc, 1procentiges Osmium 6 cc), überträgt das Stückchen dann, nachdem man es auf etwas Filtrirpapier abgetrocknet hat, für 2 Tage in ungefähr ebensoviel einprocentige Silberlösung. Aelteren Silberlösungen ist vor frischen der Vorzug zu geben, doch führt auch eine frische Lösung zum Ziele, sofern ihr eine Spur Ameisensäure (ein Tropfen auf 300 cc) zugesetzt worden ist. Diese einfache Behandlung liefert aber nur selten schon befriedigende Resultate. Es empfiehlt sich vielmehr, die von Cajal angegebene doppelte Methode anzuwenden, d. h. die bereits wie angegeben behandelten Stücke für 2 Tage nochmals in das Osmiumbichromat-Gemisch (man kann sich dazu der schon einmal benutzten Lösung, sofern sie noch etwas Osmium enthält, wieder bedienen) und für weitere 2 bis 3 Tage in Silberlösung zu bringen. Dann kann man fast mit Sicherheit auf Erfolg rechnen. Zur weiteren Verarbeitung taucht man das Stück für eine Viertelstunde in absoluten Alkohol, für eine Minute in eine mitteldicke Celloïdinlösung und befestigt es dann mit einigen Tropfen Celloïdin oder Photoxylin, die man in der Luft antrocknen lässt, horizontal auf einem Stückchen Kork oder noch besser Hollundermark. Man kann das Festhaften des Stückes durch Daraufblasen beschleunigen. Dann Schneiden auf dem Mikrotom unter Befeuchtung mit 80procentigem Alkohol. Die Schnitte dürfen nicht dünner als etwa 0·06 bis 0·08 mm ausfallen. Die im Gange befindliche Verknöcherung verursacht beim Schneiden keine Schwierigkeiten, was wohl zum Theile der entkalkenden

Wirkung des Osmiumbichromatgemisches zuzuschreiben ist. Mit dem danebenstehenden Mikroskope untersucht man gleich, ob die Reaction eingetreten ist; ist das Resultat befriedigend, so entwässert man in absolutem Alkohol, hellt in Nelkenöl, worin die Schnitte nur ganz kurz verbleiben dürfen, und dann noch einen Augenblick in Xylol oder Toluol auf. Dann Aufheben in Xylol-Damarlack ohne Deckglas. Noch wäre hinzuzufügen, dass man dem Auseinanderfallen des Schnittes während des Schneidens dadurch vorbeugen kann, dass man jeweilen auf die Schnittfläche mit dem Glasstabe eine dünne Schicht verdünnten Celloïdins aufträgt und den Schnitt erst anfertigt, nachdem diese ein bischen eingetrocknet ist. Horizontalschnitte eignen sich vortrefflich zur Untersuchung des Gehörorgans: man erhält nicht nur richtige Anschauungen von den Maculæ und Cristæ acusticæ, sondern hat auch den Vorzug, die Schnecke in der Achse des Modiolus getroffen zu haben. Frontalschnitte der Schädelbasis, wie sie von Retzius vorgezogen wurden, geben allerdings ebenso gute Bilder, doch ist deren Anfertigung nicht so bequem wie die der Horizontalschnitte. Auf gelungenen Präparaten sieht man nun nicht nur die Nervenendigungen im Gehörorgan, sondern auch die Zellen der Acusticusganglien, weiter fast immer imprägnirte Zellen in den Ganglien der Hirnnerven, namentlich im Ganglion Gasserii und kann die T-förmige Theilung des Fortsatzes derselben leicht verfolgen; auch das Ganglion cervicale superius zeigt oft Zellen, die sich durch ihre Multipolarität und den ganzen Typus der Zellen von denen der Cerebrospinalganglien ausserordentlich scharf unterscheiden. Weiter bekommt man oft gelungene Bilder der Riechschleimhaut und kann in dieser das Verhalten der sich an ihrem unteren Pol in eine Olfactoriusfaser fortsetzenden Riechzellen sowie der freien Nervenendigungen studiren. Seltener gelingt es, an der Netzhaut die schwarzen Zeichnungen hervorzurufen, während der Opticus bis zu seinem Eintritt in den Augapfel sehr häufig imprägnirt erscheint. An den Augenmuskeln imprägniren sich fast immer motorische Nervenendigungen in grosser Zahl, schon etwas seltener sind die Nervenendigungen in der Haut.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Muratoff, W., Secundäre Degeneration nach Zerstörung der motorischen Sphäre des Gehirns in Verbindung mit der Frage von der Localisation der Hirnfunctionen (Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1893, H. 3 u. 4 p. 97—116 m. 1 Tfl.).

Durch faradische Reizung wurde das Centrum für diese oder jene

Extremität, für die Gesichtsmusculatur und die ganze motorische Sphäre bestimmt, worauf die betreffende Parthie mit dem scharfen Löffel entfernt wurde. Die anatomische Untersuchung wurde in allen Fällen nach einem und demselben Plane ausgeführt. Verf. wandte die Marchi'sche[1] Methode an. Das Gehirn wurde zuerst in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet, hierauf wurden die dünnen Schnitte (nicht dicker als 0·5 cm) in eine Mischung von 2 Th. Müller'scher Flüssigkeit und 1 Th. einer einprocentigen Osmiumsäurelösung gelegt. Die entarteten Fasern enthalten degenerative Zerfallproducte, welche sich bei dieser Behandlung bekanntlich schwarz färben, während die normalen Fasern graugelbe Färbung annehmen. Beim Centralnervensystem giebt diese Methode nicht immer gleich zuverlässige Resultate. Völlig unzweideutig ist das Ergebniss, wenn es sich um Fasern handelt, welche in der ganzen Schnittfläche eine Richtung innehalten. Wenn sie dagegen ihre Richtung ändern und in Quer- und Längsschnitten auf der Schnittfläche erscheinen, dann wird die Deutung schon schwieriger. Wenn nur kleine Zerfallproducte (Markschollen) zu sehen sind und grössere (Markballen) fehlen, so kann man nicht die Degeneration zweifellos beweisen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Klinke, O., Ueber das Verhalten der Tangentialfasern der Grosshirnrinde von Idioten (Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. Bd. XXV, 1893, H. 2 p. 450—469).

Die Untersuchungen des Verf. erstrecken sich auf 12 Gehirne. Dieselben wurden möglichst bald nach dem Tode in 1- bis 3procentige, allmählich verstärkte Lösung des doppeltchromsauren Kalis bei Zimmertemperatur gehärtet. In Bezug auf die Stellen der Untersuchung richtete sich Verf. möglichst nach Vulpius[2]. Die Zahl der aus jedem Gehirn angefertigten Präparate betrug mindestens 24, in der Regel 36, die Schnittdicke 3 bis 5 Theilstriche [Mikrotom nicht angegeben Ref.]. Zur Färbung wurde meist die neue von Weigert angegebene Modification mit Seignettesalz benutzt. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Entfärbung zugewendet, die Entfärbungsflüssigkeit wurde stets nur in reichlicher (3- bis 4facher) Verdünnung angewendet, die Entfärbung stets controllirt und häufig zeitiger, als vielleicht in anderen Fällen erforderlich, abgebrochen, aus Besorgniss, die feinsten Fasern etwas zu

[1]) Marchi, Rivista sperim. di Fren. e di Med. legale 1887, p. 208.

[2]) Vulpius, Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. Bd. XXIII, H. 3 1892; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 392.

sehr zu entfärben. Die Art, wie die Entfärbung vor sich ging, ob rasch und fleckweise oder langsam und allmählich vorschreitend, liess zum Theil schon makroskopisch die Güte der einzelnen Präparate bezw. den Faserreichthum errathen, indem bei guten Präparaten die Aufhellung langsam und gleichmässig vorschritt und noch nicht beendet war, wenn Präparate aus minder kräftig gefärbten Stellen (meist aus den Frontalwindungen) schon genügend aufgehellt schienen. Im Gegensatze hierzu freilich entfärbten sich die fast immer sehr zahlreiche Fasern enthaltenden Präparate aus dem Occipitallappen ziemlich rasch, während stets die Entfärbung der die zahlreichsten Fasern enthaltenden Präparate aus den Centralwindungen die längste Zeit in Anspruch nahm. Ein nachträgliches Abblassen der fertigen Präparate, wie es Vulpius feststellte, wurde nicht beobachtet. — Besonders berücksichtigt wurde stets das Verhalten des sogenannten Baillarger'schen (resp. Vicq d'Azyr'schen, Gennari'schen) Streifens, und meist wurde die Zahl der Fasern desselben festgestellt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Quervain, F. de, Ueber die Veränderungen des Centralnervensystems bei experimenteller Kachexia thyreopriva der Thiere (Virchow's Arch. Bd. CXXXIII, 1893, H. 3 p. 481—550 m. 1 Tfl.).

Zur Härtung verwandte Verf. im wesentlichen Müller'sche Flüssigkeit; um dieser die grösste Leistungsfähigkeit zu geben, verfuhr er folgendermaassen: Das mit Chloroform leicht narkotisirte Thier wurde auf dem Operationstische fixirt, eine Carotis freigelegt, oben und unten abgeklemmt, durchschnitten und am centralen wie am peripherischen Stück mit einer durch Hahn verschliessbaren Kanüle versehen. Nun wurde die centrale Kanüle geöffnet und das Blut herausgelassen bis es nicht mehr floss und die Athmung spärlich wurde. Sofort wurde nun in die peripherische Kanüle, also gegen das Gehirn zu, Müller'sche Flüssigkeit von Körpertemperatur unter mässigem Druck injicirt, welche das Thier sofort tödtete und gleichzeitig fixirende und conservirende Wirkung auszuüben begann. Dann wurde abwechselnd in die centrale und die peripherische Kanüle soviel Müller'sche Flüssigkeit injicirt als die ausgeflossene Blutmenge betragen mochte. Als Kriterium galt das Ausfliessen von mit Blut gemischter Müller'scher Flüssigkeit aus der Cruralvene. Es waren dazu je nach der Grösse des Hundes etwa 300 bis 600 cc nothwendig, bei Katzen ein Drittel bis die Hälfte dieser Menge. Nach der Injection wurden die Arterienenden unterbunden, und wurde das Centralnervensystem möglichst rasch und schonend herausgenommen,

in kleinere Stücke zerlegt und einige Wochen in Müller'scher Flüssigkeit (anfangs täglich, später wöchentlich gewechselt) im Brütofen bei 37° gehärtet. Daran schloss sich ohne Auswässerung Alkoholhärtung (theils im Halbdunkel, theils im völligen Dunkel, nach H. Virchow), erst in Alkohol von 90 bis 95 Procent, dann in Alkohol absolutus, und endlich die gewöhnliche Celloïdineinbettung. Einige todt aufgefundene Thiere wurden sofort mit der warmen Flüssigkeit injicirt. — Weiter hat Verf. im Anschluss an Nissl, Friedmann und andere Autoren noch folgende Flüssigkeiten benutzt, wobei stets nur kleine Stückchen sogleich nach der Section eingelegt wurden: 1) Alkohol absolutus mit nachheriger Celloïdineinbettung. 2) 10procentige Salpetersäure; nachdem dieselbe 1 bis 1½ Tage eingewirkt hatte, wurden die Stücke in steigendem Alkohol ausgewaschen und in Celloïdin eingebettet. 3) 7procentige Sublimatlösung (nicht 10procentige, wie Trzebinsky irrthümlich angiebt; Sublimat löst sich nämlich nur in 1 : 15 Wasser). Nach 6tägiger Einwirkung Nachhärtung und Auswaschen in steigendem Alkohol (60 bis 100 Procent), dem 0·5 Procent Jod zugesetzt wurde, ebenfalls 6 Tage lang, dann Celloïndineinbettung. — Nur versuchsweise wurden verschiedene Osmiumsäuremischungen verwendet, nämlich: 1procentige Osmiumsäure, Flemming'sches Gemisch, Hermann'sches Gemisch. Doch stand Verf. von ihrer Verwendung zu pathologischen Untersuchungen ab, da auch die für die Durchtränkung der Blöcke relativ günstigste einprocentige Osmiumsäure noch sehr langsam und unvollständig eindringt. Einzig die auf Färbung der frischen Zerfallsproducte der Markscheiden ausgehende Methode von Marchi und Alferi wurde in zwei Fällen ausgedehnter zur Anwendung gebracht. — Zur Markscheidenfärbung wurde theilweise die Pal'sche Färbung mit Nachfärbung in ammoniakalischem Carmin, hauptsächlich aber die neueste Modification der Weigert'schen Färbung mit Seignette-Salz-Kupferung verwendet, die Verf. nach verschiedenen Versuchen zu pathologischen Untersuchungen in folgender Weise anwendete: Die Schnitte, welche bei Zimmertemperatur etwa 12 Stunden in der Farbe gelegen haben, werden kurz in Wasser ausgespült, dann ¼ bis 3 Minuten, je nach der Dicke des Schnittes und der Dauer der vorgängigen Färbung, in die gewöhnliche Weigert'sche Ferricyankalium-Boraxlösung gebracht, nach Deutlichwerden der Zeichnung (schwarz auf hellbraun) in destillirtem Wasser einige Minuten gut ausgespült, in 5procentiger wässeriger Eosinlösung eine Minute lang nachgefärbt, in 95procentigem Alkohol möglichst kurz entwässert, in Origanumöl aufgehellt und in Xylol-Canadabalsam aufbewahrt. Diese Behandlung liefert ganz dieselben Resultate wie die

Weigert'sche mit Carbolxylol und Anilinölxylol, ist aber einfacher. Die auf diese Weise erhaltenen Bilder sind ähnlich wie die nach Pal'scher Methode mit Carmin-Nachfärbung erhaltenen; die feinsten markhaltigen Fasern sind aber besser gefärbt als nach Pal, während die Eosin-Unterfärbung weniger scharf und leuchtend ist als Carmin, aber für Orientirungspräparate völlig genügt. Ein Vortheil ist die relative Einfachheit und Schnelligkeit der Procedur. — Als vorzügliche Färbung für alle Theile des Centralnervensystems mit schöner Kernfärbung wurde bei allen Härtungsmethoden Hämatoxylin-Eosin in saurer Lösung verwendet, das ein nach den Conservirungsmethoden etwas verschiedenes, aber stets vorzügliches Bild liefert. Nach Härtung in Müller'scher Flüssigkeit kam besonders zum Studium der Achsencylinder auch Färbung mit ammoniakalischem Carmin zur Anwendung, die nach Vorbehandlung der Schnitte mit concentrirter wässeriger Chlorzinklösung während 24 Stunden und Nachbehandlung der gefärbten Schnitte während 12 bis 24 Stunden mit 5procentiger Essigsäure (nach Kossowitsch) ausserordentlich scharfe und schöne Präparate giebt, auch wenn die Stücke in gewohnter Weise in Alkohol nachgehärtet waren. — Zur isolirten Färbung der Ganglienzellen und gleichzeitig zur Darstellung ihrer feinen Structurverhältnisse diente die Nissl'sche Methylenblaufärbung, die in der von Edinger angegebenen Weise ausgeführt wurde, mit dem einzigen Unterschied, dass Verf. die Stücke nicht direct aus dem Alkohol aufklebte und schnitt, sondern nach der Alkoholhärtung in gewöhnlicher Weise 2 bis 3 Wochen in Celloïdin einbettete und dann schnitt. Auf diese Weise erhält man feinere und gleichmässigere Schnitte und kann auch grössere Stücke untersuchen, als dies nach den Angaben von Edinger möglich ist. Ferner halten sich die Blöcke viel länger ohne zu schrumpfen als die direct aus Alkohol aufgesetzten Stücke. Die Schnitte werden nach der Färbung in Benzin-Colophonium eingelegt statt in Canadabalsam; aber auch so blassten die Ganglienzellen manchmal schnell ab, ohne dass Verf. einen bestimmten Grund auffinden konnte, während andere Präparate sich besser hielten. Jedenfalls ist es gut, die Schnitte immer bald zu untersuchen. Die Färbungen mit Pikrocarmin, Pikronigrosin, Nigrosin, Dahliaviolett und anderen Anilinfarben ergaben keine besseren, meist nicht so gute Resultate wie die bisher genannten. — Einige nähere Details sind im Originale nachzusehen.

Schiefferdecker (Bonn).

C. Bacterien.

Lickfett, Das Koch'sche Plattenverfahren auf das Deckglas übertragen (Deutsche Med. Wochenschr. 1892, No. 45 p. 1025).

Lickfett arbeitete, um Plattenculturen auch mit starken Systemen, z. B. Immersionssystemen untersuchen zu können, folgendes Verfahren aus: Eine kleine Menge des verflüssigten, bereits (in der gewünschten Verdünnung) inficirten Nährbodens wird auf einem sterilen Deckglas ausgestrichen, doch so, dass die Ränder frei bleiben. Diese Miniaturplatte wird nun wie ein hängender Tropfen auf einem hohlgeschliffenen Objectträger (für den Brutschrank mit Canadabalsam) montirt, kann jedoch natürlich auch vor dem Montiren in der feuchten Kammer bebrütet werden. Auf Agar bildeten nach diesem Verfahren Cholerabacillen bei 37° schon in wenig Stunden, auf Gelatine in 8 bis 10 Stunden charakteristische Colonien[1]. *Czaplewski* (*Hamburg*).

Petri, R. J., und **Maassen, A.,** Ueber die Bereitung der Nährbouillon für bacteriologische Zwecke (Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt Bd. VIII, 1892, H. 2 p. 311).

Petri und Maassen geben die Beschreibung zur Darstellung der von ihnen benutzten Bouillon. Sie erinnern an das eigenthümliche Verhalten der Reaction der Fleischbrühe, welche mit dem Lebensalter des Thieres und Aufbewahrungsalter des Fleisches schwankt. Das Fleischwasser reagirt amphoter. Das Verhalten ist bedingt durch die im Fleischwasser vorkommenden Salze der Phosphorsäure. Die primären Salze der dreibasischen Phosphorsäure verhalten sich gegenüber Lakmusfarbstoff wie eine Säure, die zweibasischen wie eine Base, eine Mischung beider amphoter, die tertiären stark alkalisch; ähnlich gegenüber Rosolsäure, ganz anders gegen Methylorange und Lakmoïd einerseits und Phenolphthaleïn und Curcuma anderseits. Für zuverlässig zur Titrirung der Bouillon erachten die Verff. nur Phenolphthaleïn (und Curcumapapier) und Lakmoïdpapier, und bestimmen die Alkalescenz einer jeden Bouillon sowohl für Phenolphthaleïn als auch für Lakmus (Tüpfelprobe auf empfindlichem blauen Papier bis zur Verstärkung des blauen Tones). Sie unterscheiden danach eine „Lakmusbouillon" und eine stärker

[1]) Das Verfahren an sich ist nicht neu, sondern nur eine specielle Anwendung der von Klebs, Brefeld und Hansen angewandten Methoden. Vgl. Hueppe, Die Methoden der Bacterienforschung. Ref.

alkalische Phenolphthaleïnbouillon. Das Alkalitätsoptimum liegt für die meisten Bacterien in der Mitte zwischen beiden und kann empirisch festgestellt werden. Tertiäre Phosphate scheinen für das Wachsthum der meisten Bacterien nicht günstig. Bei stärkerem Alkalizusatz, auch theilweise schon in der Phenolphthaleïnbouillon fallen die Kalk- und Magnesiumsalze fast vollständig aus. Die Darstellung der Bouillon geschieht in folgender Weise: Das frische, gehackte, fettarme Fleisch wird mit dem gegebenen Quantum destillirten Wassers eine Stunde bei Zimmertemperatur, dann 3 Stunden bei 60° digerirt, darauf eine halbe Stunde gekocht und filtrirt und nach dem Erkalten in Proben von 10 bis 20 cc titrirt. 10 cc erfordern meist 1·8 cc $^1/_{10}$-Natronlauge bis zur Lakmusreaction, 3 cc bis zur Phenolphthaleïnreaction. Durch neues kurzes Erhitzen darf keine Reactionsveränderung eintreten. Darauf wird alkalisirt, Pepton und Kochsalz zugegeben, am bestem auf freiem Feuer eine viertel Stunde gekocht und heiss filtrirt. Bei zu langem oder zu oft wiederholtem Kochen wirkt ein Ueberschuss von secundärem oder tertiärem Phosphat zersetzend auf Pepton und ähnliche Körper ein unter Bildung von Schwefelalkalien und Ammoniak. — Für feste Nährböden bevorzugen die Verff. die Einstellung auf Lakmus.

Die Nährböden sind möglichst frisch zu verwenden und im Dunkeln aufzubewahren, um Zersetzungen durch Licht und Luft zu vermeiden (Duclaux, Wehmer, Kitasato). *Czaplewski* (*Hamburg*).

Nicolle et **Morax,** Technique de la coloration des cils. Cils des vibrions cholériques et organismes voisins. Cils du bactérium coli et du bactérium typhique (Ann. de l'Inst. Pasteur t. VII, 1893, no. 7 p. 554).

Nicolle und Morax versuchten seit fast 2 Jahren die Löffler'sche Geisselfärbungsmethode zu vereinfachen. Sie fanden, dass dabei unter Umständen doch Abweichungen von den Löffler'schen Angaben über den nothwendigen Zusatz einer bebestimmten Menge von Säure oder Alkali zu der Beize, sogar innerhalb ziemlich weiter Grenzen, gestattet sind. So genügten statt 1 cc einer einprocentigen Sodalösung auf 16 cc der Fuchsintinte auch 15, ja 10 und selbst 8 Tropfen aus einer Pipette, welche 40 Tropfen auf 1 cc gab. Aehnliches fanden sie bei anderen Mikrobien der beiden von Löffler aufgestellten Kategorien. Die Verff. erinnern dabei an das bereits von Löffler beobachtete doppelsinnige Verhalten des Bacteriums der blauen Milch. Nach ihnen macht die Reaction der Beize nur einen der Factoren aus, von denen das Zustandekommen der Geisselfärbung abhängt. Die Reaction bleibt

übrigens selbst nach Zusatz von über 1 cc der einprocentigen Sodalösung auf 16 cc Fuchsintinte noch sauer. Die wesentlichen Momente für den Erfolg der Geisselfärbung sehen sie in der Zeitdauer der Einwirkung der Fuchsintinte und namentlich der Beize, sowie in der erreichten Temperaturhöhe.

Es gelang ihnen, sowohl mit leicht sauren wie leicht alkalischen Löffler'schen Tinten die Geisseln einer gewissen Zahl von Mikrobien zu färben. Um gute Resultate zu erhalten, genügte eine mehrmalige Beizung und stärkere Erwärmung. Daher versuchten sie mit bestem Erfolg den Säure- und Alkalizusatz ganz fortzulassen. Ihr Vorgehen bei der Färbung ist folgendermaassen: Sie stellen sich zunächst eine kaum trübe und ganz homogene Suspension der betreffenden Mikrobien her durch Vertheilen einer geringen Menge des Oberflächenbelags einer frischen Agarcultur in einem Uhrschälchen mit gewöhnlichem Wasser. Hiervon wird ein Tröpfchen auf einem stark abgeglühten (damit der Tropfen sich gut ausbreitet) sauberen Deckgläschen vertheilt. Dies Verfahren bezweckt, die Mikrobien isolirt mit intacten Geisseln und möglichst frei von schleimigen Massen zu erhalten. Die Löffler'sche Fuchsintinte hat sich den Verff. vorzüglich bewährt; nur muss das Tannin sehr rein sein. Gebeizt wird 3- bis 4mal unter Erwärmen je ca. 10 Secunden, aber höchstens bis sich Dämpfe an der Oberfläche der Flüssigkeit zeigen. Zwischen jeder Beizung wird sorgfältigst gespült, auch müssen die Unterseite des Deckelgläschens und die Branchen der Cornet'schen Pincette abgewischt werden. Bei zu starkem oder zu langem Erwärmen während jeder einzelnen Beizung oder bei ungenügendem Spülen giebt es massige Niederschläge. Diese führen die Verff. auf gewisse Schleimmassen der Mikrobien zurück, welche sich etwas schwerer als die Geisseln färben. Das Schwierige sei nun, den richtigen Zeitpunkt zu treffen, bei dem bereits die Geisseln, aber noch nicht diese Schleimmassen gefärbt sind. Zur Färbung bedienten sich die Verff. der Ziehl'schen Lösung 2mal je eine halbe Minute. Danach abspülen. Die Spülung mit Alkohol nach Löffler zwischen Beizung und Färbung liessen die Verff. fort, weil sie dabei eine Erschwerung der Färbung zu beobachten glaubten, indem der Alkohol das bereits in den Cilien fixirte Fuchsin wieder löste.

Mit diesem Verfahren untersuchten die Verff. verschiedene Cholerastämme (von Shangai, Calcutta, Massauah, Hamburg, Courbevoie, Angers, Paris [1884] Indische Cholera aus Koch's Laboratorium), Vibrio Finkler-Prior, Metschnikovi, Denecke und 5 Vibrionen aus dem Seinewasser. Alle waren bis auf die indische Cholera beweglich, bei dieser wurden

bei wiederholten Untersuchungen mit Controllfärbungen niemals Geisseln gefunden. Von den anderen fanden sich 2 Typen: a) mit nur einer Geissel an einem Ende des Vibrio in Bestätigung der Befunde von Löffler, Neuhauss, Trenkmann, Strauss; Choleravibrionen von Shangai, Hamburg, Courbevoie, Angers, Vibrio Finkler-Prior, V. Deneke, die 5 Seinevibrionen von Blachstein und Sanarelli isolirt; b) mit 4 Geisseln, meist zu je zweien an den Enden des Vibrio, seltener sind 3 Geisseln an einem, eine am anderen Ende, Cholera von Massauah, Calcutta, Paris (1884). Oft zeigen diese Vibrionen aber nicht alle Geisseln vollständig. Diese beiden Typen blieben auch bei Passagen der Vibrionen durch Thier- und Menschenkörper unverändert. Selbst bei schon kugelförmig werdenden Vibrionen in alten Culturen finden sich noch nach einem Monat zahlreiche Geisseln. Bei B. coli fanden die Verff. immer durchschnittlich weniger und zartere zerbrechlichere Geisseln als beim Typhusbacillus, im Maximum meist 6, höchstens 8 bis 10, während der Typhusbacillus häufig 10 bis 12 zeigt. Sie halten danach eine Unterscheidung gleichartig behandelter junger Culturen für leicht, weniger leicht aber die Unterscheidung einer jungen Cultur des Bacterium coli von einer alten Typhusbacillencultur.

Czaplewski (*Hamburg*).

Sakharoff, N., Cils composés chez une bactérie trouvée dans les selles d'un cholérique (Ann. de l'Inst. Pasteur t. VII, 1893, no. 7 p. 550).

Anknüpfend an die bekannten zopfartigen Geisselbildungen, welche Löffler beim Rauschbrandbacillus beschrieb, berichtet Sakharoff über ähnliche Bildungen bei einem von ihm aus einem Cholerastuhl isolirten aëroben Bacillus, welchem er den Namen Bacillus asiaticus beilegt. Die erwähnten zopfartigen Spiralgebilde sind bereits ganz leicht ohne Färbung zu sehen bei der mikroskopischen Untersuchung eines frischen Präparats aus einer durch das Wachsthum des Bacillus verflüssigten Gelatinecultur. Dieselben sind unbeweglich, ihre Windungen regelmässig und ganz wie bei Spirochäten. Ihre Länge und Dicke sind bedeutenden Schwankungen unterworfen, von ganz kurzen, kaum sichtbaren Spiralen ab bis zu Formen, welche an Dicke die Bacillen selbst übertreffen und länger sind als der Durchmesser des Gesichtsfeldes. Alles, namentlich auch der Befund des gefärbten Präparates weist darauf hin, dass man es hier mit zusammengesetzten Gebilden zu thun hat. Verf. weist die Möglichkeit, dass hier fremde Mikrobien oder Involutionsformen vorliegen, zurück; er hält sie mit Löffler für

Büschel von verflochtenen Geisseln. In jungen Gelatineculturen bilden sich oft Gruppen von Bacillen, welche mit ihren Geisseln verflochten sind und nicht loskommen können; freie Bacillen werden von diesen Gruppen angezogen. Die Bacillen verlieren nun oft ihre Geisseln und kommen los; mitunter findet man aber auch noch Bacillen in Zusammenhang mit den zopfartigen Bildungen. Die Geisseln färben sich sehr schwer und nur mit Hülfe von Beizen. Die Löffler'sche Färbung färbt aber die Gelatine zu stark mit. Verf. schwächte daher die Wirkung ab, indem er eine nur bei Zimmertemperatur gesättigte Lösung des Eisensulfats verwandte. Diese Beize durchdringt zuerst die Gelatine, dann die Cilien. Es gelingt auf diese Weise, die Cilien ungefärbt auf gefärbtem Grunde zu erhalten. Man kann auch die Cilien gefärbt auf lichtem Grunde erhalten, wenn man die Beize unter leichtem Erwärmen 5 bis 10 Minuten lang wirken lässt, rasch abspült und dann mit Ehrlich's Fuchsin färbt, da die Geisseln die Beize ebenso schwer abgeben wie sie sie aufnehmen. Das Abspülen muss aber rasch und sorgsam ausgeführt, und das Präparat schnell mittels Luftstrom getrocknet werden. Die Geisseln werden so zahlreicher sichtbar. Die besten Resultate erhielt Verf. in Anlehnung an Löffler's Vorschriften über die Reaction der Beize durch Zusatz eines halben Tropfens einer einprocentigen Schwefelsäure zur Beize. Die Geisseln sind lang und zahlreich und anscheinend sehr zerbrechlich. Die Frage warum die, wie er annimmt, abgerissenen Geisseln sich zu so regelmässigen Spiralbildungen vereinigen, lässt Verf. offen. *Czaplewski (Hamburg).*

Fraenkel, E., Zur Biologie des Commabacillus (Deutsche Med. Wochenschr. 1892, No. 46 p. 104).

Fraenkel fiel bei seinen zahlreichen während der Choleraepidemie von 1892 im Hamburg-Eppendorfer allgemeinen Krankenhause ausgeführten bacteriologischen Cholera-Untersuchungen auf, „dass die Schnelligkeit des Eintritts der Verflüssigung unter sonst gleichen Bedingungen bei Benutzung von Gelatine verschiedener Abkochung nicht unerheblich variirte. Er fand bei der Verfolgung dieser Thatsache, „dass es gelingt, durch Steigerung der Alkalescenz der Nährgelatine das Zustandekommen der Verflüssigung nicht unerheblich zu beschleunigen, ohne dass die charakteristische Art der Verflüssigung irgendwie beeinträchtigt wird".[1] Das Alkalescenzoptimum

[1]) Fraenkel hebt hierbei hervor, dass Dahmen zu gleichem Ergebniss gelangt sei (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, No. 18 p. 620; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 263).

vermag er nicht anzugeben, betont aber als sicher feststehend die Thatsache, „dass von zwei, übrigens in gleicher Weise bereiteten Nährgelatineabkochungen die stärker alkalisch gemachte für den Choleravibrio bessere Wachsthumsbedingungen giebt". Er benutzte zum Alkalisiren gesättigte Sodalösung. — In einer Anzahl von Fällen beobachtete er, dass ohne nachweisbare Einflüsse (Alter der Cultur etc.) das Oberflächenhäutchen auf älteren Gelatinestichculturen und Bouilloncultureu ausblieb. Der Theil der Cultur zwischen Häutchen und Sediment blieb im Gegensatz zu Culturen des Finkler-Prior'schen Vibrio vollkommen klar. Bei älteren weitverflüssigten Gelatineculturen war er mitunter auffallend dunkelgelbbräunlich; in seltenen Fällen fand sich eine rosige Färbung sowohl der Culturmasse als auch, wenn auch in geringerem Grade, des verflüssigten Theiles der Gelatine, welche aber bei weiteren Uebertragungen ausblieb. Milch wurde bei 37° durch die Cholerabacillen dieser Epidemie im Gegensatz zu den früheren Angaben von Gaffky und in Uebereinstimmung mit den Mittheilungen von Netter zur Gerinnung gebracht. Der Eintritt der Gerinnung schwankte zwischen 24 Stunden bis zum elften Tage (bei zu lange gekochter Milch). Hierbei zeigten sich Partikelchen von Cholerahäutchen aus alten Gelatineculturen besonders wirksam, sogar mitunter noch, nachdem auf Impfung mit 1 bis 2 cc von gewöhnlichen verflüssigten Gelatineculturen keine Gerinnung erfolgt war. *Czaplewski* (*Hamburg*).

Krannhals, Zur Kenntniss des Wachsthums der Commabacillen auf Kartoffeln (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1893, No. 2 p. 33).

Krannhals constatirte gelegentlich der Untersuchung der ersten Mitte August 1892 in Riga vorgekommenen Cholera-Fälle, dass die aus seinen choleraverdächtigen Fällen erhaltenen, im übrigen typischen Culturen, auf den benutzten Kartoffeln entgegen den landläufigen Beschreibungen selbst bei tagelangem Aufenthalt im Brutschrank bei 37° kein Wachsthum zeigten. Geleitet durch eine Bemerkung von Hüppe[1] über den Einfluss der Reaction auf das Wachsthum von Bacterien auf Kartoffeln, alkalisirte Krannhals, von dem Gedanken ausgehend, dass der Ausfall des Wachsthums einer zu sauren Reaction der benutzten Kartoffeln zur Last zu legen sei, seine Kartoffeln und erzielte jetzt typisches Wachthum. An diesen Erfolg anknüpfend, stellte er dann weitere Versuche mit 3 verschiedenen, auf Sandboden gewachsenen

[1]) Hüppe, F., Die Methoden der Bacterienforschung 5. Aufl. 1891, p. 282.

Kartoffelsorten an (1. „Oschlapping“ [Sol. tuber. flav. „Ashleaved Kidney“] 2. Rosenkartoffel a) Early Rose b) Late Rose 3) „Weisse Kartoffel“ [„Richter's Imperator“ und „Champion“]). Die wie üblich präparirten Kartoffeln wurden in Scheiben, theils sauer, theils alkalisirt, benutzt. Die Alkalisirung erfolgte durch Auftropfen einer ein- bis 2procentigen wässerigen Lösung von Natrium bicarbonicum so lange als noch eine Aufsaugung der Flüssigkeit durch die Scheiben bemerkbar war, oder indem einige Cubikcentimeter der Natronlösung in die Culturschale gegossen wurden, sodass der Boden kaum eben bedeckt war. Die Culturschalen mit den alkalisirten Kartoffeln wurden dann im Dampftopf 3 bis 4 Tage hinter einander je eine halbe Stunde sterilisirt. Dabei nahmen die alkalisirten Kartoffelscheiben einen hellgrauen, hellvioletten bis schmutzig-hellbräunlichen Farbton an, die sauren blieben unverändert. Auf diese so vorbereiteten Kartoffeln wurden Proben verschiedener Cholerastämme ausgesät. Die Controle des Wachsthums wurde, da mikroskopische Präparate ganz unklare, nicht verwerthbare Bilder gaben, durch das Gelatine-Plattenverfahren ausgeführt. Auf den alkalisch gemachten Kartoffelscheiben fand nun ohne Ausnahme ein üppiges Wachsthum der Cholerabacillen in Form einer zuerst weisslichen, später gelblich bis röthlich bis rothbräunlichen Auflagerung statt, welche nach Wochen bis über 1 mm Dicke erreicht. Das Wachsthum war bei 38 ° erheblich schneller als bei Zimmertemperatur. Auf sauren Kartoffeln blieb meist jedes Wachsthum aus; die saure Reaction der Kartoffelsubstanz blieb auch bei längerer Beobachtung erhalten. Die Cholerabacillen waren meist noch bis zum 3. bis 5. Tage entwicklungsfähig. Wirkliche Reinculturen von Cholerabacillen auf sauren Kartoffeln wurden nur bei weniger als ein Drittel der Versuche erhalten. Nur auf 4 von 136 sauren Scheiben trat ein an Rotzkartoffelculturen erinnerndes Wachsthum auf. Hier erwies sich die Kartoffelsubstanz bei der Prüfung aber als deutlich alkalisch. Krannhals nimmt hierbei eine spontane Reactionsänderung der Kartoffeln an. In 23 Fällen fand Wachsthum statt in Form eines schmutzig-weisslichen, zuweilen etwas ins Gelbliche spielenden Pilzrasens, in 3 Fällen in Form eines hellgelben, trockenen, glanzlosen Rasens. Bei den ersteren Fällen reagirten die Kartoffeln sauer, bei den letzten war die Reactionsprüfung versäumt.

Die Annahme, dass sich die Cholerabacillen dieser Epidemie in Bezug auf ihre Kartoffelculturen anders verhalten dürften als die aus früheren Epidemien stammenden, weist er zurück und sucht den Grund der Verschiedenheit im Ausfall seiner Cholerabacillen-Kartoffelcultur gegenüber den Beschreibungen der Autoren mehr in den Eigenthümlich-

keiten der benutzten Kartoffelsorten und eventuell in dem Einfluss des Bodens, auf dem diese gezogen waren.

Da sich nach seinen Versuchen die Kartoffel wieder „als ein so variabler, in seinen Eigenschaften inconstanter Nährboden“ erwies, wie das von Hüppe (s. o) betont war, könne die für gewöhnlich übliche Art der Anstellung und Verwerthung von Kartoffelculturen zu diagnostischen Zwecken nicht als exact angesehen werden, auch habe diese inconstante Beschaffenheit der Kartoffel bereits zu Irrthümern, zu differenten und verwirrenden Angaben über das Wachsthum von Bacterien geführt. Krannhals macht daher den beherzigenswerthen Vorschlag bei Angaben über Wachsthum auf Kartoffeln anzugeben 1) die Sorte der benutzten Kartoffeln, 2) die Reaction nach Beginn des Wachsthums eines Pilzrasens, 3) das Verhalten der gleichen Bacterien auf künstlich alkalisirten Kartoffeln. *Czaplewski (Hamburg).*

Morpurgo et **Tirelli,** Sur une nouvelle méthode pour cultiver les bacilles de la tuberculose (Arch. ital. de Biol. t. XVIII p. 187. — Ref. nach Ref. im Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. B. XIII, 1893, No. 2 p. 74).

Morpurgo und Tirelli brachten kleine, durch Auskochen sterilisirte Celloïdin-Kapseln aus ineinander geschobenen Hohlcylindern (wie die Gelatinekapseln der Pharmakopoe) nach Beschickung mit tuberculösem Material unter die Haut oder in die Bauchhöhle von Kaninchen. Diese Kapseln füllen sich mit zellfreiem Serum. In diesem bilden sich dann nach einigen Tagen weisse Flocken am Grunde der Röhrchen, die, wie Thier- und Culturversuche erwiesen, aus Tuberkelbacillen bestanden. Eine Vermehrung der Tuberkelbacillen fand nur im Organismus, nicht in Controlröhrchen ausserhalb des Organismus statt. Bei den subcutan eingebrachten Röhrchen trat mitunter Vereiterung ein. In der Bauchhöhle lagen die Kapseln bis 2 Monate lang ohne Schaden für das Thier. Vielleicht ist die Methode für andere auf künstlichen Nährboden nicht cultivirbare Infectionserreger weiter verwerthbar.

Czaplewski (Hamburg).

D. Botanisches.

Neebe u. **Unna,** Die bisher bekannten neun Favusarten (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, No. 1 p. 1).

Aus der Arbeit Neebe's und Unna's: „Ueber die bisher bekannten neun Favusarten“, die einen Auszug aus der in den Monatsheften für

praktische Dermatologie 1893 erscheinenden ausführlichen Arbeit derselben Verff. bildet, mögen an dieser Stelle nur die technischen Notizen, welche für die Leser dieser Zeitschrift von Interesse sein dürften, wiedergegeben werden. Die Verff. benutzten als Nährboden meist den von Unna vorgeschlagenen „mittleren" Nährboden (2 bis 4 Procent Agar, ½ Procent Kochsalz, 1 Procent Pepton, 5 Procent Lävulose). Von der Unterseite des Favusscutula werden mittels sterilisirter Platinspatel die oberflächlichsten Schichten abgekratzt, dann mit nochmals sterilisirtem Platinspatel kleinste Partikelchen abgeschabt und auf das schrägerstarrte Agar übertragen (ein langer Strich auf der Mitte des Nährbodens). Stets wurden mehrere Culturen angelegt. Aus isolirt aufgegangenen Colonien wurde auf neue Agarröhrchen überimpft (Stammculturen), welche dann alle 8 bis 14 Tage weiter übertragen wurden. Bei diesen Weiterimpfungen aus den Stammculturen wurde entweder wieder strichförmig oder nur an eine einzelne Stelle überimpft. Meist wurde noch eine Nebenstrichimpfung am Rande des Agars ausgeführt, oder es wurde nach der Strichimpfung der Platinspatel sofort unter die vorderste dünne Parthie des Agar 2 cm weit vorgeschoben. In beiden Fällen war häufig die Entwicklung der Pilze mikroskopisch zu verfolgen möglich. Gelatine wurde durch Einstich von kleinsten Partikelchen mittels Platinnadel geimpft. Blutserum wurde wie Agar geimpft. Für Kartoffeln wurde das zur Impfung bestimmte 2 bis 3 mm grosse Partikelchen vorher im Originalglas verrieben und dann erst auf der Kartoffeloberfläche ausgestrichen. Diese Kartoffelculturen wurden bei 37° in feuchter Kammer, alle übrigen Culturen bei 37° in offenen Körben gehalten. Agarplatten wurden bei Luftsporen erzeugenden Favusarten mit kleinsten durch mehrfaches Ueberstreichen mit der Platinnadel gewonnenen Partikelchen und unter dem Schutze einer Glasglocke gegossen, deren Boden mit einpromilliger Sublimatlösung bedeckt war. Das flüssig gemachte Agar war auf 40° abgekühlt; es wurden eine bis zwei Verdünnungen in Petri'schen Schälchen angelegt. Da diese vor Verunreinigungen nicht genügend geschützt waren, wurden Unna'sche „Minimalculturen"[1] angelegt. Von den wie oben geimpften Verdünnungen wurde der Inhalt eines Röhrchens nach gründlichem Mischen durch Hin- und Herschwenken in zwei leere sterile Reagirgläser umgegossen, so dass der Inhalt in allen Röhrchen ein gleicher war. Diese wurden horizontal umgelegt

[1]) Unna, P. G., Zur Untersuchungstechnik der Hyphomyceten (Centralbl. f. Bacteriol. und Parasitenk. Bd. XI, 1892, No. 2 p. 40; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 121).

und nach dem Erstarren mit frisch abgeglühtem Wattepfropf geschlossen. Meist wurde das Umgiessen mehrmals wiederholt, um eine gleichmässige Vertheilung der Sporen zu erzielen. Alle Proceduren müssen schnell gemacht werden, um ein klumpiges Erstarren des Agar auszuschliessen. Diese so beschickten Röhren müssen ca. eine Stunde lang horizontal liegen, um ein späteres Herabsinken des Agars beim Aufrechtstellen der Röhrchen zu vermeiden. Die Röhrchen werden dann bei 37° in der feuchten Kammer gehalten, um ein Austrocknen zu verhüten. Von an Luftfrüchten armen Pilzen wurden ca. stecknadelkopfgrosse und grössere Partikelchen genommen und meist nur eine Verdünnung angelegt. Von früchtereichen aber luftmycellosen Arten wurden kaum stecknadelgrosse Partikelchen mit dem verflüssigten Agar in den Röhrchen verrieben und zwei Verdünnungen angelegt. — Auf diese Weise konnte die Entwicklung der Pilze von ihren Sporen aus beobachtet werden. Die Untersuchung konnte mit Leitz Obj. 7 oder Zeiss D ausgeführt werden, da die Reagirröhrchen sehr dünn gewählt waren. Die Reagirgläser wurden mit Hilfe des von v. Sehlen[1] angegebenen Reagirglashalters fixirt.

Für die weitere Beobachtung wurden Theile der Cultur nach Ablauf verschiedener Zeiten ausgestochen und theils zerzupft in Glyceringelatine eingebettet untersucht oder in Schnitte zerlegt. Zu diesem Zwecke wurden die Culturen in ca. 1 cm breite Stücke zerlegt, diese in absolutem Alkohol gehärtet und in Celloïdin wie gewöhnlich eingebettet. Die 3 μ dicken Schnitte wurden von Celloïdin durch Alkohol absolutus, Alkohol-Aether, Alkohol absolutus befreit, auf Objectträger angetrocknet (der Schnitt darf jedoch nie ganz trocken werden, da sich sonst das Agar nicht mehr vollständig entfärbt) und nach der Weigert'schen Fibrinfärbungsmethode gefärbt. Gute Färbungen wurden auch mit Fuchsin und Fixirung des Farbstoffes mit ganz verdünnter Lösung von Kali bichromicum erhalten. Von Blutserum und Kartoffelculturen wurden Stückchen ausgeschnitten, zerzupft und in einprocentiger Kalilauge untersucht. Bei Schnitten von Kartoffelculturen ist die Weigert'sche Fibrinfärbung nicht anwendbar, weil das Amylum durch das Jod gebläut wird und sich nicht mehr entfärbt. Gute Resultate ergab hier Färbung mit Löffler'schen Methylenblau und Entfärbung in Alkohol. Doch empfehlen die Verff. die Untersuchung von Kartoffelculturen auf Schnitten nicht sehr, weil das Mycel schnell degenerirt und sich dann schlecht

[1]) Sehlen, D. v., Reagirglashalter für mikroskopische Untersuchungen (Diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 17).

färbt, während in den ersten Tagen meist nur Mycel und ohne charakteristische Fruchtformen vorhanden ist.

Czaplewski (*Hamburg*).

Wehmer, C., Zur Charakteristik des citronensauren Kalkes und einige Bemerkungen über die Stellung der Citronensäure im Stoffwechsel (Berichte der Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 333—343).

Verf. beschreibt die Eigenschaften der von zwei verschiedenen Hyphomyceten auf mit Kreide versetzter Zuckerlösung gebildeten Calciumcitrats. Dasselbe wird durch Erwärmen sofort, allmählich aber auch in der Kälte in Form von Rhaphiden oder Sphäriten-ähnlichen Körpern gefällt, die nun in Wasser ganz unlöslich sind. Dieselben sind ferner ziemlich schwer löslich in Essigsäure, aber leicht löslich in Salzsäure.

Verf. spricht dann auch die Vermuthung aus, dass die in den Pflanzenzellen beobachteten Rhaphiden und Sphäriten-artigen Conglomerate, die bisher als Calciumoxalat angesprochen wurden, aus Calciumcitrat bestehen möchten. Für diese Vermuthung spricht zunächst die Thatsache, dass Rhaphiden von Calciumoxalat bisher in keinem Falle künstlich dargestellt werden konnten, ferner aber auch die grosse Verbreitung, welche die Citronensäure und auch die citronensauren Salze im pflanzlichen Organismus nach den makrochemischen Untersuchungen besitzen.

A. Zimmermann (*Tübingen*).

Moll, J. W., Observations on karyokinesis in Spirogyra (Verhandel. d. K. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam. Sect. 2. Deel I. No. 9. — 36 pp. m. 2 Tfln.)

Verf. benutzte zu seinen Beobachtungen fast ausschliesslich Mikrotomschnitte. Die betreffenden Algen wurden zunächst 4 Tage lang mit dem Flemming'schen Säuregemisch behandelt, dann ausgewaschen und mit dem Dialysator in 95procentigen Alkohol übertragen. Ausserdem benutzte Verf. zwar auch Pikrinsäure in 50procentigem Alkohol gelöst, Pikrinschwefelsäure und 1procentige wässerige Sublimatlösung, erhielt mit diesen aber viel weniger gute Resultate. Eine gute Fixirung bewirkte dagegen auch 1procentige Chromsäure, doch war dies Material weniger geeignet für die vom Verf. benutzte Kernfärbung.

Nach der Uebertragung in 95procentigen Alkohol wurden dann die Spirogyrafäden in 1 bis 2 mm lange Stücke zerschnitten und diese vermittels einer Pipette in eine 6procentige Lösung von Celloïdin in

einem Gemisch von gleichen Theilen Aether und 90procentigen Alkohol übertragen, das, um es später besser erkennen zu können, schwach mit Gentianaviolett gefärbt war. Nach einigen Minuten werden die Fadenstücke dann in einem Tropfen der Celloïdinlösung auf einen Objectträger gebracht, auf dem sich die Flüssigkeit zu einem alsbald erstarrenden Häutchen ausbreitet. Dasselbe wird dann in 95- bis 96procentigem Alkohol gehärtet und dann mit dem Rasirmesser in 1 □cm grosse Stücke zerlegt; diese werden von dem Objectträger losgelöst und $1^1/_2$ Stunden oder länger in 96procentigem Alkohol nachgehärtet. Durch Zusatz von Gentianaviolett zu dem Alkohol wird gleichzeitig eine dunkle Färbung der feinen Lamellen bewirkt.

Um die in diesen Lamellen enthaltenen Fadenstücke, die übrigens selbst nicht mit Celloïdin durchtränkt sind, in Paraffin einzubetten, werden sie zuerst in Origanumöl gebracht. Um Schrumpfungen zu vermeiden, bedient sich Verf. hier der Senkmethode und lässt die Schnitte aus dem 96procentigen Alkohol in ein Gemisch von 6 Th. Oel auf 1 Th. 96procentigen Alkohol hinuntersinken. Aus diesem werden sie dann direct in reines Oel übertragen.

Nach vollständiger Durchtränkung mit Origanumöl entwirft sich Verf. bei ca. 50facher Vergrösserung Skizzen von den einzelnen Fadenstücken und dann bei ca. 250facher Vergrösserung von den einzelnen Kernen. Diese Skizzen waren bei der Beurtheilung der nachher angefertigten Schnitte von grossem Werth.

Die Celloïdinlamellen werden dann in Streifen zerschnitten, in denen die einzelnen Spirogyrastückchen derartig orientirt sind, dass die Richtung, in der der Schnitt später geführt werden soll, auch ohne mikroskopische Prüfung leicht festgestellt werden kann.

Um schliesslich diese mit Origanumöl durchtränkten Celloïdinstreifen in Paraffin einzubetten, bringt Verf. dieselben für 10 bis 15 Minuten successive in Gemische von Origanumöl mit 15, 30, 45, 60, 75 und 90 Procent Paraffin und aus dem letzteren in reines Paraffin. Es findet so durch das Celloïdinhäutchen hindurch eine meist sehr vollständige Durchtränkung der einzelnen Fäden mit Paraffin statt.

An den zum Schneiden bereiten Paraffinblöcken gestattet sodann die Gestalt der in Folge ihrer Färbung durch Gentianaviolett durch das Paraffin hindurchschimmernden Celloïdinstreifen eine ganz exacte Orientirung der Schnittfläche, so dass es gelang, genau axiale Schnitte zu erhalten. Als Schnittdicke benutzte Verf. 5 bis 10 μ.

Um aus den mit Eiweiss aufgeklebten Mikrotomschnitten das Paraffin herauszulösen, benutzt Verf. Terpentinöl; er warnt aber davor,

dasselbe allzu lange einwirken zu lassen, da sonst eine Desorganisation der plasmatischen Substanzen eintritt.

Zur Färbung benutzt Verf. ein Gemisch von 1 Th. concentrirter Lösung von Gentianaviolett R in 95procentigem Alkohol und 1000 Th. Wasser und lässt die Schnitte in dieser auf 60° C. erwärmten Lösung 1 bis 3 Stunden; dann werden sie für einen kurzen Moment in eine Lösung von 0·1 Procent Salzsäure in Alkohol getaucht, darauf ebenso lange in Alkohol, der mit etwas Ammoniak versetzt ist, und schliesslich in reinen Alkohol. Aus diesem kommen sie dann in Nelkenöl und werden schliesslich in Canadabalsam, Dammarlack oder einer Lösung von Colophonium in Terpentinöl eingeschlossen. Je nach der Zeitdauer des Aufenthalts in der Färbeflüssigkeit erhält man dann mehr oder weniger intensiv gefärbte Bilder.

Die Brauchbarkeit dieser Methode wird übrigens nach der eigenen Aussage des Verf. dadurch bedeutend eingeschränkt, dass das Celloïdin in die unverletzten Spirogyrenzellen nicht eindringt, und dass beim Schneiden beim Uebergang des Messers aus Celloïdin in Paraffin leicht eine Loslösung und Comprimirung des weicheren Paraffins eintritt. Verf. hat denn auch verschiedene Versuche gemacht, um die Spirogyrenfäden vollständig mit Celloïdin zu durchtränken; dieselben führten aber bisher alle zu negativen Resultaten. *A. Zimmermann* (*Tübingen*).

Raciborski, M., Kritisches Referat über die Arbeit von Lilienfeld und A. Monti „Ueber die mikrochemische Localisation des Phosphors in den Geweben“ (Botan. Zeitg. 1893, 2. Abtheil. p. 245—247).

Verf. hat die auch in dieser Zeitschrift[1] ausführlich beschriebene Methode, welche von Lilienfeld und Monti zum Nachweis des Phosphors empfohlen wurde, einer Nachuntersuchung unterzogen und kommt zu dem Resultate, dass die von den genannten Autoren beobachtete Bräunung oder Schwärzung auf die Reaction des aus den Präparaten nicht vollständig entfernten Molybdänammoniums mit Pyrogallol zurückzuführen ist und mit dem Phosphorgehalte in keinem Zusammenhang steht.

Speciell bezüglich der diffusen Gelbfärbung, welche im Plasma und Zellkern bei alleinigem Zusatz von salpetersaurem Molybdänammonium eintritt, hält es Verf. für unberechtigt anzunehmen, dass dieselbe eine andere Ursache habe als die Xanthoproteïnreaction, da für

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 332.

den Phosphor gerade das Auftreten von sichtbaren Krystallen charakteristisch sei.

Wurde aber zu den mit Ammoniummolybdat behandelten Schnitten Pyrogallol zugesetzt, so beobachtete Verf. allerdings ebenfalls eine Bräunung der Kerne und des Cystoplasmas. Er sah diese Bräunung aber in phosphorreichen und phosphorarmen Geweben in der gleichen Weise eintreten und fand ferner, dass die Intensität der Färbung der Dauer der vorherigen Waschzeit proportional ist und nach sorgfältigem Auswaschen des von den Geweben gespeicherten Ammoniummolybdats vollständig unterbleibt. Ueberdies werden etwa vorhandene Krystalle von phosphormolybdänsaurem Ammon bei Zusatz von Pyrogallol nicht braun sondern dunkelgrün gefärbt. In Uebereinstimmung hiermit beobachtete Verf. bei Versuchen im Reagenzglas, dass der Niederschlag des phosphormolybdänsauren Ammoniums mit Pyrogallol eine grüne, salpetersaures Molybdänammonium dagegen eine braune Reaction giebt.

Ebenso wenig fand Verf. ferner die genannte Methode zum Nachweis des in Nucleïnen und Eiweissstoffen fest gebundenen Phosphors geeignet. Er beobachtete bei Schnitten von verschiedenen nucleïnreichen Organen, dass sie, obwohl sie selbst nach 48stündiger Behandlung mit molybdänsaurem Ammon ohne Einäscherung keine Reaction gaben und somit die in ihnen festgebundene Phosphorsäure durch diese Behandlung noch nicht abgespalten war, nach dem Auswaschen mit Pyrogallol eine schwarze oder braune Färbung der Kerne, eine mehr helle des Plasmas gaben. Durch Wasser konnte diese Färbung ganz von den Schnitten entfernt werden; diese gaben dann nach Verkohlung mit molybdänsaurem Ammon die Phosphorreaction.

Zum Schluss geht Verf. noch auf die Versuche ein, bei welchen die obengenannten Autoren die Richtigkeit ihrer Methode dadurch zu beweisen suchten, dass sie nicht tingirbare Gewebe mit Nucleïnsäure oder Metaphosphorsäure durchtränkten, worauf dieselben eine diffuse Färbung in Folge der beschriebenen Behandlung annahmen. Er bemerkt hierzu, „dass auch diese braune resp. schwarze Reaction keine Phosphorreaction war. E. Zacharias hat nachgewiesen, dass Behandlung mit Nucleïnsäure die Tingirbarkeit des Eiweiss verändert, einer von den Verff. (Lilienfeld) zeigte, dass Nucleïnsäure selbst tingirbar ist. Vorbehandlung der Gewebe mit Säuren kann aber die Tingirbarkeit derselben steigern (z. B. 0·3procentige Salzsäure)".

A. Zimmermann (Tübingen).

Raciborski, M., Ueber Chromatophilie der Embryosackkerne (Anz. d. Acad. d. Wiss. in Krakau. Juli 1893, p. 247—258).

Verf. fand, dass die Chromatophilie der Kerne durch die Vorbehandlung wesentlich geändert werden kann. So wurde speciell bei Alkoholmaterial durch Behandlung mit 0·3procentiger Salzsäure die Attraction zwischen Chromosomen und Fuchsin oder Safranin sehr erheblich erhöht. Verf. hat deshalb auch ausschliesslich Alkoholmaterial, nie aber mit Hilfe von Säuren fixirtes Gewebe untersucht.

Ebenso erhielt Verf. auch bei consecutiver Färbung mit verschiedenen Farbstoffen unsichere Resultate und hat deshalb ausschliesslich mit einem Farbstoffgemisch und zwar mit einem Gemisch von Fuchsin und Jodgrün gearbeitet. Er bereitet dasselbe, indem er zu einer verdünnten Fuchsinlösung in 50procentigem Alkohol solange tropfenweise Jodgrünlösung in 50procentigem Alkohol zusetzt, „bis das Gemisch die Chromosomen der Kerne der pflanzlichen Meristeme in einer Zeit von höchstens einer Minute dunkel blaugrünlich, die Nucleolen und das Plasma dagegen roth färbt. Das Gemisch hat eine violette Farbe mit einem Stich ins Rothe".

Verf. unterscheidet auf Grund seiner Untersuchungen bezüglich der Chromatophilie vier verschiedene durch Uebergänge verbundene Arten von Kernen:

1) „Die gewöhnlichen vegetativen Kerne haben ein sich blau oder grün färbendes nucleïnhaltiges Gerüst und einen oder mehrere sich roth färbende Nucleolen. Die zwischen den Chromatinschleifen liegende Substanz des Kernes färbt sich auch roth aber gewöhnlich schwach".

2) In den Endospermkernen der keimenden Samen von Victoria regia und Zea Mays konnte Verf. eine sich roth färbende Substanz gar nicht entdecken. Diese Kerne sind also ganz kyanophil; sie haben aber die Fähigkeit weiterer Enwicklung ganz verloren.

3) In den Kernen des Eiapparates, den primären Endospermkernen etc. sind die nucleïnhaltigen Gerüste zwar bläulich gefärbt, doch ist diese Farbe zum Theil durch rothe verdeckt, zum Theil wegen besonderer Dünnheit der Gerüstbalken wenig sichtbar. Verf. bezeichnet diese Kerne als „facultativ erythrophil".

4) Die Kerne des Nucellus von Funkia, Fritillaria und anderen Pflanzen verlieren nach der Befruchtung zum Theil ganz die Fähigkeit den blauen oder grünen Farbstoff aus den Gemischen aufzunehmen. Verf. bezeichnet dieselben dann als „obligativ erythro-

phil" und lässt es unentschieden, ob das Nucleïn aus denselben resorbirt, oder, was viel wahrscheinlicher, desorganisirt resp. in eine erythrophile Substanz übergeführt ist. *A. Zimmermann* (*Tübingen*).

Zimmermann, A., Zur Kenntniss der Leukoplasten (Beitr. z. Morphol. u. Physiol. d. Pflanzenzelle 1890, H. 1 p. 3—26).

In der vorliegenden Abhandlung theilt der Verf. seine umfassenden Untersuchungen über den Bau der Leukoplasten, welche er mit Hilfe seiner neuen Fixirungs- und Färbemethoden angestellt hat, mit. Als Untersuchungsobjecte benutzte er die verschiedenen, auch bereits von Schmiper zu diesem Zwecke verwandten Tradescantiaarten, wo an frischen und unverletzten Epidermiszellen diese Gebilde leicht zu beobachten sind, da sie zum grössten Theil in der Umgebung des Zellkernes liegen. In der protoplasmatischen Grundmasse derselben fand er meist ein, seltener aber auch zwei bis drei grössere kugelförmige Körperchen neben einer verschieden grossen Anzahl kleinerer, sonst aber ebenso gestalteter Gebilde, welche er als Leukosomen zusammengefasst hat. Bei der Feststellung ihrer chemischen Eigenschaften ergab sich, dass sie bei der geringsten Verletzung der Zellen schon zu gleichartigen Kugeln zusammenfliessen und durch einfaches Erhitzen in Wasser bereits vollkommen aufgelöst werden, woraus ohne weiteres hervorgeht, dass sie nicht aus Stärke oder ölartigen Substanzen, welche vielfach in Chromatophoren angetroffen worden sind, bestehen können. Etwaige Beziehungen zu den Gerbstoffen liessen sich ebensowenig durch Behandlung der Objecte mit Osmiumsäure wie mit Methylenblau auffinden, da im ersteren Falle keine schwarze und im letzteren keine blaue Färbung eintrat. In einer Lösung von Kaliumbichromat werden sie binnen kürzester Frist zerstört, während der Zellkern dadurch an Widerstandsfähigkeit gewinnt. Dem gegenüber wiesen alle weiteren vom Verf. angewendeten Reactionen darauf hin, dass sie ebenso wie die gesammte übrige Masse des Leukoplasten aus proteïnartigen Substanzen bestehen. Denn in Jodwasser fliessen sie bald zu homogenen Kugeln von gelber bis brauner Farbe zusammen. Ferner färben sie sich, wenn sie zuvor mit Alkohol fixirt worden waren, mit Salpetersäure zumal bei nachfolgender Behandlung mit Ammoniak gelb und mit Millon's Reagens röthlich. Bei diesen beiden letztgenannten Reactionen färben sich vorzugsweise die in den Leukoplasten enthaltenen Kugeln, deren Uebereinstimmung mit den Leukosomen zwar noch nicht feststeht, deren Zusammensetzung aus derselben Masse aber sehr wahrscheinlich ist. Endlich weist auch das Verhalten der in Rede stehenden Gebilde

Fixirungen und Färbemitteln gegenüber für deren Zusammensetzung aus proteïnartigen Substanzen.

Die Fixirung der Leukoplasten begegnet grossen Schwierigkeiten, da sich selbst die besten unter den gebräuchlichsten Methoden für diesen Zweck als ungeeignet erweisen. Denn durch deren Einwirkung wird die feinere Structur dieser Gebilde, zumal in grösseren Stücken von Pflanzentheilen, wo sie nur langsam zutreten können, zumeist gänzlich zerstört. Dies geschah namentlich bei Anwendung von Pikrinschwefelsäure, 5procentiger Kaliumbichromatlösung, einprocentiger Chromsäure, Osmiumsäure in Dampfform oder in einprocentiger Lösung, einprocentiger Ameisensäure und Jodwasser. Dagegen erwies sich für diesen Zweck Alkohol, welcher bei mehrtägiger Einwirkung trotz der eintretenden Schrumpfungen immer noch sehr brauchbare Resultate lieferte, ferner eine concentrirte wässerige Sublimatlösung, wodurch die Leukosomen in den meisten Fällen gut fixirt wurden, sehr zweckdienlich, ausserdem leistete in dieser Richtung auch eine concentrirte alkoholische Pikrinsäurelösung, in welcher die Schnitte 15 bis 24 Stunden verweilen müssen, vorzügliche Dienste. Am besten jedoch bewährte sich eine concentrirte alkoholische Sublimatlösung, welche bei kurzer Einwirkung die Leukoplasten härtet und die Structur der Leukosomen meist in ausgezeichneter Weise erhält. Die Wirkung dieses Fixirungsmittels lässt sich sogar unter dem Mikroskop sehr gut verfolgen, wenn nur dafür gesorgt wird, dass das Wasser so rasch als möglich von der Lösung verdrängt wird. Sonst bemisst sich die Dauer seiner Einwirkung bei kleineren Gewebestücken auf eine, bei grösseren auf etwa 24 Stunden, worauf die Objecte vorsichtig ausgewaschen werden müssen. Dies geschieht am besten in fliessendem Wasser unter Verwendung einer vom Verf. eigens zu diesem Zweck eingerichteten Spülvorrichtung, von welcher er vor einiger Zeit eine ausführliche Schilderung in dieser Zeitschrift[1] gegeben hat. Um die letzten Spuren von Sublimat mit Sicherheit aus den Objecten zu entfernen, werden dieselben auf 24 Stunden in Jodalkohol gebracht. Je nachdem sie nun unmittelbar gefärbt oder aber zum Schneiden auf dem Mikrotom vorbereitet werden sollen, werden sie entweder in fliessendem Wasser nochmals ausgewaschen oder zunächst in reinen Alkohol gebracht, dann auf 24 Stunden in ein Gemisch von 3 Th. Xylol und 1 Th. Alkohol, dann ebenso lange in reines Xylol übertragen. Hierauf werden sie in eine in der Kälte gesättigte Lösung von Paraffin in Xylol überführt, um schliesslich in

[1]) Zimmermann, A., diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 3.

reines Paraffin eingetragen zu werden. Von den so vorbereiteten Pflanzentheilen können jetzt Mikrotomschnitte angefertigt werden. Um an denselben die Leukosomen in der Grundmasse der Leukoplasten deutlich sichtbar hervortreten zu lassen, griff der Verf. zu einer von Altmann eingeführten Färbemethode, welche auf der Anwendung von Säurefuchsin beruht. Der Verf. hat dieselbe in dieser Zeitschrift[1] bereits in vollem Umfange mitgetheilt, so dass wir uns an dieser Stelle nur auf einen Hinweis auf diese seine Ausführungen beschränken können. Von anderen Farbstoffen eignen sich Jodgrün, Cyanosin und Dahlia ebenfalls zur Färbung der Mikrotomschnitte, stehen aber in Bezug auf ihr Verhalten den Leukoplasten gegenüber dem Säurefuchsin weit nach. Die Versuche des Verf., durch Lebendfärbung der Objecte die Leukoplasten sichtbar zu machen, lieferten keine irgendwie brauchbaren Resultate. Nach ausführlichen Mittheilungen über die Entwicklung und Verbreitung der Leukoplasten in den Geweben der einzelnen Pflanze, sowie über ihr Vorkommen im ganzen Gewächsreich, bezüglich deren wir auf das Original verweisen, erörtert der Verf. in Kürze die Frage nach der Function dieser Gebilde. Seine Versuche zur Lösung derselben, führten zu negativen Resultaten, da es ihm nicht gelingen wollte, weder durch Belichtung und Verdunkelung der Pflanzen, noch durch die Cultur derselben in stickstoffreichen und stickstoffarmen Nährlösungen eine Veränderung an den Leukoplasten hervorzurufen. Auch hat sich der Verf. der Frage zugewendet, ob diese Gebilde die Fähigkeit besitzen, aus löslichen Kohlehydraten Stärke zu bilden. Sie konnte dadurch in bejahendem Sinn entschieden werden, dass Blätter von Tradescantia albiflora aus einer 10procentigen Rohrzuckerlösung, auf welche sie gelegt worden waren, sowohl im Licht wie im Dunkeln Stärke gebildet hatten. Bei Blättern von Tradescantia discolor schlug dieser Versuch fehl, was hier umso weniger befremden kann, als den Leukoplasten in den Epidermiszellen der Blätter dieser Pflanze diese Fähigkeit überhaupt abgeht. *Dr. A. J. Schilling (München).*

Zimmermann, A., Ueber die Chromatophoren in chlorotischen Blättern (Beitr. z. Morphol. u. Physiol. d. Pflanzenzelle 1890, H. 1 p. 26—37).

In der vorliegenden Arbeit theilt der Verf. die Ergebnisse, zu welchen seine Untersuchungen über das Vorhandensein von Chromatophoren in chlorotischen Blättern geführt haben, mit. Im Jahre 1857

[1]) Zimmermann, A., diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 1—8.

hatte A. Gries diese Frage in dem Sinne entschieden, dass derartigen Gewächsen geformte Farbstoffkörper ganz und gar abgingen und eine gelbliche, körnige Masse an der Wand oder um den Zellkern in der Zelle angehäuft sei. Eine derartige Beobachtung musste nothwendigerweise zu dem Schlusse führen, dass beim Ergrünen chlorotischer Pflanzen infolge von Eisenzufuhr eine Neubildung von Chromatophoren aus dem Protoplasma stattfinden müsse. Die Untersuchungen des Verf. haben aber ergeben, dass Chromatophoren ausnahmslos in solchen Blättern, welche zum Ergrünen gebracht werden können, anzutreffen sind und in solchen, welche durch zu weit vorgeschrittene Chlorose diese Fähigkeit eingebüsst haben, gänzlich zerstört zu sein scheinen. Im allgemeinen sind diese Gebilde wegen ihrer Unscheinbarkeit nicht leicht aufzufinden, weshalb sich der Verf. nach geeigneten Färbemethoden umgesehen hat. Er fand denn auch, dass an Mikrotomschnitten aus Blattstücken von ½ qcm Grösse nach Fixirung mit concentrirter alkoholischer Sublimatlösung, mit einprocentiger Chromsäure oder mit einer wässerigen Lösung von 5procentigem Kaliumbichromat und 0·5procentigem Kupfersulfat und nach Färbung mit Säurefuchsin oder Jodgrün die Chromatophoren sehr deutlich zu sehen sind. Eine ausführlichere Mittheilung über die Anwendung beider Färbemethoden hat der Verf. bereits an einer früheren Stelle dieser Zeitschrift[1] gegeben, sodass wir uns hier nur mit einem Hinweis auf dieselben begnügen können. Ausserdem erwies sich zu diesem Zwecke auch ein Gemisch von Dahlia und Bismarckbraun sehr brauchbar. Dasselbe wird durch Mischung von 8 Th. concentrirter wässeriger Dahlialösung und 2 Theilen concentrirter wässeriger Bismarckbraunlösung mit 40 Th. Wasser hergestellt. Nach kurzer Einwirkung dieses Farbstoffgemisches müssen die mit einem Mikrotom hergestellten Schnitte mit Wasser gehörig abgespült werden, worauf man sie in Glycerin zur Beobachtung übertragen kann. Wenn dabei die Schnitte zu stark gefärbt wurden, so kann mit Glycerin die überflüssige Farbe sehr bequem ausgewaschen werden. Für manche Fälle erwies sich als vortheilhafter, ein Gemisch von gleichen Theilen beider Farbstofflösungen, welches mit der vierfachen Menge Wasser verdünnt werden muss, anzuwenden, oder die Schnitte zuerst mit der einen und hierauf mit der anderen Farbstoffmischung zu behandeln. Diese Färbungen lassen sich aber leider nur beschränkte Zeit in Glycerin und Glyceringelatine erhalten. Eine Uebertragung in Canadabalsam lässt sich mit derart behandelten Schnitten nicht ausführen.

A. J. Schilling (*München*).

[1]) Zimmermann, A., diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 1—8.

Zimmermann, A., Ueber die Chromatophoren in panachirten Blättern (Beitr. z. Morphol. u. Physiol. d. Pflanzenzelle 1891, Heft 2 p. 81—111).

In dieser Arbeit hat sich der Verf. die Aufgabe gestellt, das morphologische und physiologische Verhalten der Chromatophoren in den albicaten Theilen der panachirten Blätter klarzulegen. Aus seinen Untersuchungen hat sich ergeben, dass diese Gebilde in scharf begrenzter Form und in grosser Verbreitung in jenen Theilen der Pflanzen vorkommen und nur an ganz rein weiss gefärbten Stellen älterer Blätter infolge gänzlicher Zerstörung zuweilen fehlen. Die mikroskopische Beobachtung derselben an lebendem Material wurde fast ausschliesslich in 5procentiger Zuckerlösung, mit welcher die Objecte vor dem Schneiden mittels einer Wasserluftpumpe injicirt worden waren, vorgenommen. Ein geringer Zusatz von Eosin zu dieser Lösung erwies sich dabei besonders vortheilhaft, weil dadurch das Protoplasma in den abgestorbenen Zellen sofort gefärbt wird, wodurch die lebenden Zellen leichter zwischen den todten herauszufinden sind. Zur Fixirung der Schnitte verwandte der Verf. nur eine alkoholische Sublimatlösung und zur Färbung Jodgrün oder ammoniakalische Fuchsinlösung, über deren Bereitung und Anwendung schon früher eingehendere Mittheilungen von ihm selbst in dieser Zeitschrift[1] gemacht worden sind.

Die Chromatophoren in den albicaten Theilen der panachirten Blätter zeigen im Vergleich zu denjenigen in den grünen Pflanzentheilen unter Umständen sehr weitgehende Abweichungen, zwar niemals in ihrer Form, wohl aber in ihrer Grösse und Farbe. Von besonderem Interesse ist die bei ihnen auftretende Vacuolenbildung, welche an normalen Chromatophoren noch niemals beobachtet worden ist. Wie der Verf. durch mannigfaltige Versuche festgestellt hat, sind sie selbst bei sehr weitgehender Rückbildung zur Stärkebildung befähigt, einerlei, ob sie zu diesem Zweck die Kohlensäure der Luft verarbeiten oder die hierzu erforderlichen Stoffe aus einer Zuckerlösung beziehen müssen. Um den Eintritt der Stärkebildung mit voller Sicherheit zu ermitteln, bediente sich der Verf. einer sehr concentrirten Jodjodkaliumlösung, welche sich für diesen Zweck besser eignet als Jodchloralhydratlösung, wodurch die Stärke zwar ebenfalls tief blau gefärbt, zugleich aber auch aufgelöst wird, so dass besonders bei geringen Mengen die Reaction so rasch verläuft, dass man sie unter dem Mikroskop nicht mehr verfolgen kann. Um den Pflanzen Zucker für die Stärkebildung zuzuführen, hat

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 1—8.

der Verf. einzelne Blätter nach dem Beispiel J. Böhm's auf eine Zuckerlösung gelegt oder ganze Zweige mittels einer Wasserstrahlluftpumpe damit injicirt. Um diese Versuche auf einige Zeit ausdehnen zu können, hat er frisch abgeschnittene Zweige an dem einen Ende einer U-förmig gebogenen Röhre befestigt. Dieser eine Schenkel derselben wird mit Zuckerlösung und der andere mit Quecksilber gefüllt. Durch diesen Versuch gelang es, die Pflanzentheile auf längere Zeit am Leben zu erhalten und ihnen soviel Zucker zuzuführen, dass in den albicaten Theilen der Blätter Stärkebildung eintrat.

Zum Schluss möge noch kurz bemerkt sein, dass der Verf. beim Absterben der Zelle in den Chromatophoren das Auftreten von gelben Oeltropfen, welche, wie Schimper festgestellt hat, in allen absterbenden Farbstoffträgern auftreten, auch beobachtet hat. Die blaue Färbung, welche diese gelben Kugeln auf Behandlung mit Schwefelsäure annehmen, liefert den Beweis, dass sie einen Farbstoff, welcher der Gruppe der Lipochrome angehört, in gelöster Form enthalten, wenn auch in dem vorliegenden Falle die Bildung von deutlichen blauen Krystallen, die Zopf bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf lipochromhaltige Organe beobachtet hat, nicht wahrgenommen werden konnte. Nach den Ermittelungen des Verf. sind diese Oeltropfen in kaltem wie in heissem Wasser unlöslich, dagegen löslich in Alkohol. Sie färben sich mit Osmiumsäure braun, mit Jodjodkaliumlösung grünlich, mit Schwefelsäure blau. Sie widerstehen der Einwirkung von Salzsäure, dagegen werden sie in Eisessig in kurzer Zeit aufgelöst. In Chloralhydrat fliessen sie zu grösseren Tropfen, welche sehr schwer löslich sind, zusammen. Auch in Kalilauge lösen sie sich nur langsam auf. Aus dem Verhalten den genannten Stoffen gegenüber ergiebt sich eine gewisse Uebereinstimmung zwischen den Oeltropfen, welche Schimper in den Chromatophoren aller absterbenden Blätter beobachtet hat, und den goldgelb gefärbten Kugeln, welche Hassak in den Chromatophoren der albicaten Theile der panachirten Blätter von verschiedenen Crotonarten vorgefunden hat. In beiden Körpern findet sich wahrscheinlich ein und derselbe Farbstoff, welcher wohl als ein Chlorophyllderivat zu betrachten ist.

A. J. Schilling (*München*).

Zimmermann, A., Ueber bisher nicht beobachtete Inhaltskörper des Assimilationsgewebes (Beitr. z. Morphol. u. Physiol. d. Pflanzenzelle 1890, H. 1 p. 38—53).

Bei seinen Untersuchungen über die Leukoplasten stiess der Verf. in dem Assimilationsgewebe von Tradescantia discolor auf kugelförmige

Körper, die er als Granula bezeichnet hat, da sie in vieler Beziehung mit den von R. Altmann in dem Cytoplasma der thierischen Zellen aufgefundenen Differenzirungen übereinstimmen. Zur Beobachtung dieser bisher unbekannt gebliebenen Inhaltskörper müssen die Objecte einer geeigneten Behandlung durch Fixirung und Färbung unterworfen werden. Zur Fixirung können die verschiedenartigsten, hierzu verwendbaren Hilfsmittel herangezogen werden. Allein für den vorliegenden Zweck hat sich eine concentrirte alkoholische Pikrinsäurelösung und 3procentige Salpetersäure, welche 24 Stunden auf die Objecte einwirken müssen, worauf sie in fliessendem Wasser wieder gründlich ausgewaschen werden, am geeignetsten erwiesen. Alle anderen Fixirungsmittel, wie absoluter Alkohol oder Lösungen von Sublimat, Quecksilberjodid, Kaliumbichromat und Chromsäure haben zwar eben dieselbe Wirkung, führen aber bei der nachfolgenden Behandlung der Schnitte die Färbung der Chloroplasten und sogar zum Theil auch der Kerne nach sich, wesshalb ihre Anwendung zum Nachweis der Granula nicht zu empfehlen ist. Die Färbung geschieht mit der vom Verf. bereits früher in dieser Zeitschrift mitgetheilten Altmann'schen Säurefuchsinmethode[1], wodurch sich die Granula tief roth färben und sich dadurch von allen übrigen Inhaltskörpern der Zelle deutlich abheben.

Was die chemische Zusammensetzung dieser Gebilde betrifft, so hat die nähere Untersuchung ergeben, dass sie nicht aus Stärke bestehen können, da abgesehen von anderen Reactionen die Gelbfärbung bei Jodbehandlung gegen eine solche Annahme spricht. Dass sie auch nicht aus fettartigen Körpern bestehen, gab sich dadurch zu erkennen, dass selbst nach 20tägigem Verweilen der Schnitte in absolutem Alkohol und spätere Uebertragung derselben in Aether, Petroläther und Schwefelkohlenstoff keinerlei Veränderung an diesen Gebilden wahrzunehmen war. Ebensowenig war dies bei der Durchtränkung der Objecte mit Xylol und Paraffin zum Zwecke der Bearbeitung derselben auf dem Mikrotom der Fall. Gegen ihre Zusammensetzung aus Gerbstoffen, welche in neuerer Zeit vielfach im Assimilationsgewebe nachgewiesen werden konnten, spricht besonders ihr Verhalten gegen Salpetersäure, durch deren Einwirkung sie fixirt werden, während jene dadurch in Lösung gehen. Vielmehr deuten alle bisher beobachteten Eigenschaften, so namentlich ihr Verhalten gegen Jod, gegen Fixirungs- und Tinctionsmittel darauf hin, dass sie sich aus denjenigen Stoffen aufbauen, welche die übrigen Bestandtheile des Zellenleibes bilden. Bei der Kleinheit

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 1—3.

der Granula ist dieser Nachweis mit den gewöhnlichen Eiweissreactionen leider nicht zu führen gewesen, weshalb der Verf. sich der dankbareren Aufgabe zugewandt hat, nach zuverlässigen Unterscheidungsmerkmalen zwischen den in Rede stehenden Gebilden und den in den Leukoplasten enthaltenen Leukosomen zu suchen. Er fand sie in dem ungleichen Verhalten derselben gegen Fixirungsmittel, von welchen sich einprocentige Ameisensäure und 5procentige Kaliumbichromatlösung für den vorliegenden Fall am meisten eignen. Denn nach 24stündiger Einwirkung derselben wurden die Granula fixirt, wogegen die Leukoplasten grösstentheils vollständig zerstört worden waren. Für die nachherige Färbung nach Altmann's Säurefuchsinmethode B. erwiesen sich die auf solche Weise fixirten Schnitte in weit geringerem Maasse geeignet als diejenigen, welche mit Salpeter- oder Pikrinsäure behandelt werden, weil beim Auswaschen die Farbe sogleich wieder verschwindet. — Der Verf. beschliesst seine interessanten Mittheilungen mit einer kurzen Bemerkung über die Verbreitung der Granula im Gewächsreich, aus welcher zu entnehmen ist, dass sie im Bereich der Phanerogamen bei 31 Familien, 43 Gattungen und 46 Arten mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten, während dies bei 5 Familien, 9 Gattungen und 9 Arten nicht gelingen wollte. *A. J. Schilling* (*München*).

Raciborski, M., Ueber die Entwicklungsgeschichte der Elaioplasten bei Liliaceen (Anz. d. Acad. d. Wiss. in Krakau, Juli 1893, p. 259—271).

Um Präparate von Elaioplasten zu erhalten, benutzt Verf. in erster Linie eine verdünnte Alcannalösung in 1procentiger Essig- oder Ameisensäure. In dieser färben sich die Elaioplasten in 1 bis 5 Minuten prachtvoll roth, während die verdünnte Säure das plasmatische Stroma der Elaioplasten und die anderen plasmatischen Inhaltskörper der Zelle fixirt. Die so behandelten Schnitte können dann noch mit einer Lösung von Jodgrün in Glycerin oder in irgend einem rothblauen Farbstoffgemisch nachgefärbt und sodann in Glyceringelatine aufbewahrt werden.

Ausserdem benutzte Verf. auch eine mit Wasser verdünnte (vor dem Gebrauch filtrirte) Alcannalösung, zu welcher er eine Lösung von Jodgrün in 50procentigem Alkohol und 1procentiger Essigsäure zusetzte.

Präparate, die in Canadabalsam oder Dammarharz eingeschlossen werden sollten, fixirt Verf. zunächst mit Osmiumsäure, worin sich die Elaioplasten braun färben; werden aber die Schnitte dann mit Wasser ein wenig ausgewaschen und gelinde erwärmt, so verdunkelt sich die

Farbe der Elaioplasten bedeutend und die ölartige Substanz derselben löst sich nun nicht mehr in Alkohol, Xylol oder ätherischen Oelen.

Zum Studium des Stromas der Elaioplaston verwendet Verf. auch Alkoholmaterial und färbt z. B. mit einem Gemisch von Jodgrün und Diamantfuchsin, in dem sich die Elaioplasten roth färben. Mit Methylviolett färben sich dieselben schön violett, mit Cyanin blau.

A. Zimmermann (Tübingen).

Spazier, W., Ueber das Auftreten und die physiologische Bedeutung des Myrosins in der Pflanze (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XXV, 1893, p. 39—78).

Für die von Heinricher als Eiweissidioblasten bezeichneten eigenartigen Zellen vieler Cruciferen war bereits von Guignard der Nachweis geliefert worden, dass dieselben in erster Linie das Ferment Myrosin enthalten. Es werden diese Zellen deshalb auch von Guignard als ‚Myrosinschläuche' bezeichnet. Verf. fand nun bei einer erneuten Untersuchung dieser Zellen, dass sie das Myrosin in den vegetativen Organen stets in gelöster Form enthalten; in den Samen bildet das Myrosin dagegen feste Körnchen, die mit den Aleuronkörnern eine gewisse Aehnlichkeit haben und vom Verf. als „Myrosinkörner" bezeichnet werden.

Was zunächst die Reactionen des gelösten Myrosins anlangt, so fand Verf., dass dasselbe innerhalb von in Wasser liegenden Schnitten beim Erwärmen auf 63° schon nach wenigen Minuten, bei 65° fast momentan zur Coagulation gebracht wird. Das gebildete Coagulat ist in Wasser, Aether und Alkohol unlöslich, von Kalilauge wird es rapide gelöst. Glycerin löst es nach langer Einwirkung, weshalb man bei Dauerpräparaten Glycerin nicht als Einschlussmittel verwenden darf. Abkühlung bis auf — 13° wirkt nicht verändernd auf das gelöste Myrosin ein. Absoluter und verdünnter Alkohol bringt dasselbe zum Gerinnen. Ebenso wirken verdünnte Säuren. Concentrirte Schwefelsäure bewirkt namentlich nach gelindem Erwärmen eine purpurrothe Färbung. Concentrirte Salzsäure fällt den Inhalt. Das Coagulat färbt sich ganz schwach lila. Auf nachherigen Zusatz von Kalilauge werden die Myrosinschläuche orangeroth. 5procentige Chromsäure fällt den Inhalt ebenfalls, das Coagulat zeigt die Reactionen der gespeicherten Chromsäure. Eine verdünnte Lösung von p-Diazobenzolsulfosäure, frisch dargestellt durch Eingiessen eines Gemisches von sulfanilsaurem Natron und Kaliumnitrit in verdünnte Schwefelsäure färbt des Myrosin orangegelb. Mit einer Lösung von Indigo in Schwefelsäure, der durch sehr wenig Salpetersäure in Isatin

umgewandelt war, werden die Myrosinschläuche braunroth gefärbt. Mit Jod, Salpetersäure, Millon's, Hoffmann's und Plugge's Reagenz, sowie mit Zucker- und Schwefelsäure, Kupfersulfat und Kalilauge und mit Eisenchlorid und Blutlaugensalz erhielt Verf. mit grösserer oder geringerer Leichtigkeit die für Eiweissstoffe charakteristischen Reactionen. Anilinfarbstoffe tingiren die Myrosinschläuche sehr intensiv, namentlich wenn man den Inhalt durch Kochen gefällt hat. Congoroth, das durch eine Spur Essigsäure gerade violett gemacht wurde, schlägt wieder in roth um und verleiht den Schlauchzellen diese Farbe. Mit der von Guignard vorgeschlagenen concentrirten Salzsäure, der ein Tropfen einer wässerigen Orcinlösung zugesetzt war, erhielt Verf. nur eine schwache Violettfärbung. Viel schöner gelangen die Reactionen dagegen, wenn Verf. statt Orcin-Lösung einen Tropfen einer 10procentigen Orcin-Lösung der concentrirten Salzsäure zusetzte. Pepsin und Salzsäure lösen den durch Kochen coagulirten Inhalt, aber erst nach geraumer Zeit. Durch 5tägiges Liegen der Schnitte in myronsaurem Kali wurde das Myrosin vollständig zum Verschwinden gebracht. Das hier nicht eine einfache Diffusion vorliegt, wird dadurch bewiesen, dass Schnitte, die ebenso lange in Kochsalz-, Zucker- oder Salpeterlösung gelegen hatten, stets noch reich mit gerinnbarem Inhalt erfüllt waren.

Was ferner die in dem Samen enthaltenen Myrosinkörner anlangt, so unterscheiden sie sich von den Aleuronkörnern namentlich dadurch, dass sie niemals irgendwelche Einschlüsse enthalten, stets farblos und stark lichtbrechend sind. Sie sind ferner unlöslich in Oel, Aether, Alkohol, Schwefelkohlenstoff etc., aber ziemlich leicht löslich in Glycerin und sehr leicht löslich in Wasser. Diese Löslichkeit wurde weder durch Erhitzen der trockenen Körner auf 100 bis 105°, noch durch 24stündigen Aufenthalt in 2procentiger Sublimatlösung aufgehoben.

Körner von ähnlicher Beschaffenheit, die sich von den Aleuron-Körnern ebenfalls durch das gänzliche Fehlen fremdartiger Einschlüsse unterschieden, fand Verf. ferner auch in den Procambialsträngen der Amygdalaceen-Samen; er bezeichnet dieselben als Emulsinkörner. Um nachzuweisen, dass die Spaltung des Amygdalins vorwiegend in der Umgebung dieser Zellen stattfindet, legt Verf. Schnitte von einer bitteren Mandel, wenig mit Wasser angefeuchtet, auf den Objectträger und fügt nach einiger Zeit eine schwache alkoholische Guajakharzlösung hinzu. Es färbte sich dann in Folge der gebildeten Blausäure zwar der ganze Schnitt blau, intensiv aber nur die Procambiumstränge.

A. Zimmermann (*Tübingen*).

Walliczek, H., Studien über die Membranschleime vegetativer Organe (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XXV, 1893, p. 208—277).

Verf. benutzte bei seinen Untersuchungen fast ausschliesslich Alkoholmaterial; als Beobachtungsflüssigkeit diente neben Wasser und Alkohol namentlich Glycerin, das je nach der Concentration schnellere oder langsamere Quellungserscheinungen bewirkte. Der Umstand, dass durch Alkohol gehärteter Schleim in Bleiessig meist auch beim Kochen nicht quillt, ermöglicht etwa vorhandene Stärkekörner ohne Veränderung der Schleimzellen zu verkleistern. Der Schleim der Cacteen und der Blätter von Barosma- und Cassia-Arten quoll allerdings auch in Bleiessig. Mit Jod und Schwefelsäure färbten sich sämmtliche vom Verf. untersuchten Schleime gelb oder überhaupt nicht.

Als Beobachtungs- und Conservirungsmittel bewährte sich ferner auch sehr gut ein Gemisch von Alkohol und Ricinusöl zu gleichen Theilen. Dasselbe bewirkt keine Quellung, lässt die Schichtung des Alkoholmaterials bestehen und hellt das übrige Gewebe auf. Dauerpräparate fertigte Verf. in der Weise an, dass er einen Tropfen des genannten Gemisches zu den in Alkohol liegenden Schnitten zufliessen liess, den Alkohol freiwillig oder durch gelindes Erwärmen verflüchtigte und dann das Präparat einschloss.

Die Färbungen der Schleimzellen haben nach Ansicht des Verf. keinen praktischen Werth; übrigens benutzte er verschiedene Farbstoffe, die in 70procentigem Alkohol gelöst waren, so namentlich Eosin, Methylgrün, Congoroth, Ammoniak-Carmin, Fuchsin und Corallin. Durch Färbung mit Eosin oder Nigrosin und Pikrinsäure, die in 70procentigem Alkohol gelöst waren und mit absolutem Alkohol ausgewaschen wurden, erhielt Verf. eine gute Färbung der Protoplasten innerhalb der farblosen Schleimmembranen.

Handelte es sich um die Untersuchung von Drogen, so wurden dieselben zunächst in der feuchten Kammer Wasserdämpfen ausgesetzt, bis sie nahezu einen Feuchtigkeitsgehalt zeigten, wie ihn frische Blätter besitzen; hierauf wurden sie in Alkohol gelegt.

A. Zimmermann (Tübingen).

Mangin, L., Observations sur l'assise à mucilage de la graine de lin (Bull. de la Soc. Bot. de France, 1893, p. 119—135).

Um die feinere Structur der Samenschalen-Epidermis von Linum usitatissimum zu beobachten, wendet Verf. folgendes Verfahren an: Die

trocken angefertigten Schnitte werden zunächst für einige Minuten in eine 10procentige Lösung von neutralem Bleiacetat gebracht, dann mit einem Gemisch von Säuregrün und Neutralroth behandelt, mit Wasser ausgewaschen, in einer Borsäure- oder Glykose-Lösung eingeschlossen und schliesslich mit einem Gemisch von Vaselin und Paraffin umrandet. Unter diesen Bedingungen tritt eine sehr allmähliche Quellung des Schleimes ein, und es ist sehr leicht, die einzelnen Stadien derselben zu beobachten. Handelt es sich dagegen in erster Linie darum, die consecutive Lösung der verschiedenen Schleimschichten zu verfolgen, so werden die Schnitte zweckmässig direct in einer concentrirten Zuckerlösung, in der die obengenannten Farbstoffe gelöst sind, eingeschlossen. Je nach der Concentration der Zuckerlösung werden sich dann die verschiedenen Phasen des Quellungsprocesses in wenigen Minuten oder Stunden abspielen.

Um in den Schleimschichten die Anwesenheit von Cellulose nachzuweisen, bringt Verf. die Schnitte zunächst in eine Lösung von dreibasischem Bleiacetat, behandelt dann mit Kali- oder Natronlauge und färbt darauf mit Congo brillant 4 R, Congo Corinthe oder Benzoazurin. Zu Gunsten der Ansicht, dass die nach dieser Behandlung gefärbten Membranschichten Cellulose enthalten, führt Verf. noch an, dass sie sich bei der Beobachtung im Polarisationsmikroskop als doppelbrechend erweisen.

Bezüglich des an dieser Stelle zum ersten Male zur Färbung der Pektinstoffe empfohlenen Neutralroths („rouge neutre“ L. Cassella) sei noch erwähnt, dass dasselbe das Chlorhydrat von Dimethyldiamidotoluphenazin darstellt. Es ist in Wasser sehr leicht löslich und hat dem Naphthylenblau gegenüber den Vorzug, dass es in den Präparaten nicht ausfällt oder auskrystallisirt. Es färbt die Pektinstoffe und die coagulirten Schleime gelborange und mischt sich ohne Fällung mit Säuregrün. Es ist schliesslich löslich in Alkohol, Glycerin und in Säuren, die die Schnitte entfärben; durch Alkalien wird es gefällt.

A. Zimmermann (*Tübingen*).

Molisch, H., Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen (Sitzber. d. k. k. Acad. d. Wiss. Wien. Mathem.-naturw. Classe. Bd. CII. Abtheil. 1, 1893, p. 269—290).

Der Indigo befindet sich innerhalb der lebenden Pflanzen bekanntlich in Form eines farblosen Glykosids, des Indicans, das durch

die verschiedenartigsten Agentien in Indigblau und eine Zuckerart zerspalten wird. Um nun diese Zerspaltung innerhalb der indicanhaltigen Zellen zu bewirken, bringt Verf. die lebenden Pflanzentheile für einige Zeit in Alkoholdampf. Er benutzt hierzu gut verschliessbare Glasdosen, in die er neben die pflanzlichen Objecte ein Schälchen mit absolutem Alkohol hineinbringt. In der so gebildeten Alkoholatmosphäre verbleiben dieselben gewöhnlich 24 Stunden. Dünne Pflanzentheile können auch kürzere Zeit darin belassen werden, dickere hingegen müssen, wenn sie nicht gehörig zerkleinert sind, mehr als einen Tag dem Alkoholdampf ausgesetzt bleiben. Falls mit dem längeren Verweilen in dem Alkoholdampf die Gefahr einer Austrocknung verknüpft sein sollte, kann derselben dadurch vorgebeugt werden, dass die Innenseite der Glasgefässe mit nassem Filtrirpapier ausgekleidet wird.

Durch das Verweilen in der Alkoholatmosphäre wird aus dem Indican das Indigblau abgespalten, das namentlich nach der Extraction des Chlorophylls durch Alkohol bereits makroskopisch zu erkennen ist und in vielen Fällen in ähnlicher Weise wie die Sachs'sche Jodprobe bereits mit blossem Auge die Vertheilung des Indigblaues in den verschiedenen Organen zu überblicken gestattet.

Zur mikroskopischen Beobachtung empfiehlt Verf., die Schnitte in einer Cloralhydratlösung, die auf 5 Th. Wasser 2 Th. Chloralhydrat enthält, aufzuhellen. Das Indigblau bildet in derartigen Präparaten tiefblaue Körnchen oder Kryställchen, die unlöslich sind in Wasser, Alkohol, Aether, verdünnten Säuren und Alkalien. Dahingegen sind dieselben löslich in heissem Anilin, Phenol, Chloroform und concentrirter Schwefelsäure.

Ausser durch Alkoholdämpfe lässt sich nun allerdings auch durch directes Eintauchen in flüssigen Alkohol (von 40 Procent) das Indigblau zur Abspaltung bringen. Da aber das Indican in Alkohol löslich ist, wird es dann, wenn auch nur theilweise herausdiffundiren und sich der Beobachtung entziehen, was bei der Einwirkung des Alkoholdampfes ausgeschlossen ist. Die Abspaltung des Indigblaus beruht hier übrigens wie in zahlreichen anderen Fällen lediglich auf einem Absterben der Indican-haltigen Zellen. Das Indican muss eben in der lebenden Zelle von jenen Substanzen, die eine Spaltung in der todten oder absterbenden Zelle herbeiführen, räumlich getrennt sein. Nach den zur Zeit vorliegenden Beobachtungen ist es wohl am wahrscheinlichsten, dass sich das Indican im Protoplasma befindet, und dass die beim Absterben aus dem Zellsaft in den Protoplasten übertretenden sauren oder alkalischen Substanzen die Zerspaltung des Indicans bewirken.

A. Zimmermann (Tübingen).

Molisch, H., Zur Physiologie des Pollens (Sitzber. d. k. k. Acad. d. Wiss. in Wien. Mathem.-naturw. Classe. Bd. CII, Abtheil 1, 1893, p. 423—448).

Verf. erwähnt eine eigenartige Reaction, die er an den Pollenhäuten vieler Compositen und einiger anderer Gewächse beobachtet hat. Diese nehmen nämlich in concentrirter Schwefelsäure augenblicklich eine rothviolette Färbung an. Salzsäure wirkt ebenso, doch erst nach einiger Zeit (¼ bis ½ Stunde) und nicht so prägnant. Der die Reaction bedingende Stoff ist unbekannt. *A. Zimmermann (Tübingen).*

E. Mineralogisch-Geologisches.

Referenten: Professor Dr. Arthur Wichmann in Utrecht und Dr. R. Brauns in Marburg.

Zirkel, F., Lehrbuch der Petrographie. 2. Aufl. Bd. I. Leipzig (Engelmann) 1893. X u. 845 pp.

Wohl selten war es einem Werke beschieden in seiner zweiten Auflage eine so vollständige Umgestaltung zu erfahren, wie dies mit dem vorliegenden der Fall ist. Die 27 Jahre, welche nunmehr seit dem ersten Erscheinen dieses Lehrbuches verflossen sind, haben denn auch für die Gesteinslehre ihre ganz besondere Bedeutung gehabt. Damals waren nämlich erst kurz zuvor die ersten mikroskopischen Gesteinsstudien und zwar von der Hand des Verf. veröffentlicht worden. Erst allmählich, dann aber, seit dem Anfange der siebenziger Jahre, in immer mehr steigendem Maasse hat das Mikroskop sich in der Petrographie Eingang zu verschaffen gewusst, so dass dem heutigen Geschlechte die Beschreibung eines Gesteines ohne Beifügung seines mikroskopischen Befundes garnicht mehr denkbar erscheint. Kann daher mit Fug und Recht behauptet werden, dass die Anwendung mikroskopischer Untersuchungsmethoden einen gewaltigen und zwar fördernden Einfluss ausgeübt hat, so darf auf der anderen Seite nicht verkannt werden, dass die durch sie bewirkte einseitige Richtung nicht ohne nachtheilige Folgen blieb und der Blick auf das Ganze gar zu oft verkümmert wurde. Auch darf nicht verschwiegen werden, dass manche der übertriebenen Hoffnungen, namentlich in Bezug auf die Lösung petrogenetischer Probleme, die seiner Zeit an die Anwendung des Mikroskops geknüpft worden waren, sich nicht in dem erwarteten Maasse verwesentlicht haben.

In dem Zirkel'schen Werke ist jede einseitige Bevorzugung irgend einer bestimmten Richtung vollständig vermieden, vielmehr sind die ge-

wonnenen Resultate aller bisherigen Forschungen zu einem harmonischen Ganzen verschmolzen worden. Aus einer derartigen umfassenden Darstellung lässt sich leicht herausfinden, welche Lücken hinsichtlich unserer Kenntniss der Gesteine noch bestehen. Nicht geringer aber sind die Anregungen zu erneuter Thätigkeit zu schätzen, die in Folge der an die verschiedenen Theorien geknüpften kritischen Erörterungen dargeboten werden. Mit dem Erscheinen dieses Lehrbuches beginnt zweifelsohne für die Petrographie eine neue Epoche.

Der erste bis jetzt vorliegende Band, dem in Bälde noch zwei weitere von ähnlichem Umfange folgen werden, umfasst die allgemeine Petrographie und ferner von der speciellen Petrographie noch die allgemeinen Verhältnisse der massigen Eruptivgesteine.

Nach einer orientirenden Einleitung wendet sich der Verf. den petrographischen Untersuchungsmethoden zu, unter denen die Behandlung der mikroskopischen einen beträchtlichen Raum beansprucht. Zunächst wird die Herstellung von Dünnschliffen sowie sonstiger Präparate besprochen, worauf die Beschreibung der Mikroskope und ihrer Nebenapparate folgt, um sodann zu den eigentlichen mikroskopisch-optischen Untersuchungen überzugehen. Die Auseinandersetzungen finden überall in der dem Verf. eigenen knappen und klaren Ausdrucksweise statt. Unter den zahlreichen eingestreuten Literaturangaben dürfte kaum eine wichtige vermisst werden. Ein weiterer Abschnitt ist den Trennungsmethoden gewidmet, die bekanntlich im Laufe des letzten Jahrzehntes besonders häufige und von guten Erfolgen begleitete Anwendung gefunden haben. Endlich findet sich eine Darstellung der verschiedenen mikrochemischen Untersuchungsmethoden, der sich eine Uebersicht der mikrochemischen Reactionen der einzelnen Elemente anschliesst.

Das folgende Capitel behandelt die Ausbildungsweise der mineralogischen Gemengtheile der Gesteine. Der Unterschied zwischen xenomorpher und automorpher Ausbildungsweise wird auseinandergesetzt, und ebenso erfahren die Krystallgerippe, die Mikrolithen, sowie die mancherlei embryonalen Gebilde eine eingehende Schilderung. In Bezug auf die innere Structur der Gemengtheile werden die verschiedenen Arten der Umrindungen und ferner die so mannigfaltigen mikroskopischen Interpositionen besprochen.

Verhältnissmässig sehr umfangreich und zwar mehr als ein Viertel des ganzen Bandes beanspruchend ist ein weiteres Capitel, welches eine eingehende Beschreibung sämmtlicher als Gesteinsgemengtheile

auftretenden Mineralien enthält. Demselben schliesst sich unmittelbar das gleichfalls sehr wichtige die Structur der Gesteine behandelnde Capitel an. Die weiteren Abschnitte über die accessorischen Bestandmassen, Absonderung der Gesteine, Lagerungsformen, magnetische und thermische Verhältnisse haben naturgemäss vorherrschend Bezug auf makroskopische Erscheinungen.

Das Capitel über die Veränderungen der Gesteine, besonders die durch Contact mit Eruptivgesteinen, sowie die durch gebirgsbildenden Druck bewirkten, zeigen uns den Verf. auf der Höhe seiner Darstellung. Es ist jedoch nicht zu bezweifeln, dass ein lebhafter Meinungsaustausch über eine Reihe der berührten Punkte folgen wird.

Den Schluss der allgemeinen Petrographie bildet eine kurze Darlegung der Principien, welche der Eintheilung der Gesteine zu Grunde zu legen ist.

Wie eingangs erwähnt, gelangen in dem vorliegenden Bande noch die allgemeinen Verhältnisse der massigen Eruptivgesteine zur Besprechung. In Bezug auf die Mikrostructur derselben werden die drei grossen Abtheilungen der reinkrystallinischen, der halbkrystallinischen und der unkrystallinischen Structur, sowie deren Modificationen im einzelnen behandelt. Ein besonderer Abschnitt wird noch dem so verschieden aufgefassten und vielfach missverstandenen Begriff des Mikrofelsit gewidmet.

Die weiteren Darlegungen beziehen sich auf die Vorgänge bei der Gesteinsverfestigung, die Spaltung und Differenzirung der Magmen, die endogenen Einschlüsse und die endogenen Contacterscheinungen. Sie bieten das Werthvollste, das bisher über diesen Gegenstand geschrieben worden ist. Nach einer Uebersicht der Versuche, welche die künstliche Reproduction von Gesteinen bezweckten, schliesst der Band mit der vom Verf. vorgeschlagenen Classification der Eruptivgesteine ab.

Schmerzlich wird eine grosse Zahl der Leser an diesem so hervorragenden Werke eines vermissen, und das sind die Abbildungen, die vollständig fehlen. Der Verf. hat die zwingenden Gründe, welche ihn zu diesem Beschlusse veranlassten, in der Vorrede auseinandergesetzt und da heisst es sich in dieser Beziehung zu bescheiden. *Wichmann.*

Fedorow, E. v., Universal- (Theodolith-) Methode in der Mineralogie und Petrographie. I. Theil: Universalgeometrische Untersuchungen. II. Theil: Krystalloptische Untersuchungen (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXI, 1893, p. 574—714, m. 3 Tfln.; Bd. XXII, 1893, p. 229—268, m. 1 Tfl.).

Im ersten Theil wird ausführlich ein neues Universalgoniometer beschrieben, das sich von den bisher gebrauchten wesentlich dadurch unterscheidet, dass es aus zwei auf einander senkrechten Theilkreisen besteht. An Beispielen wird seine Anwendung erläutert.

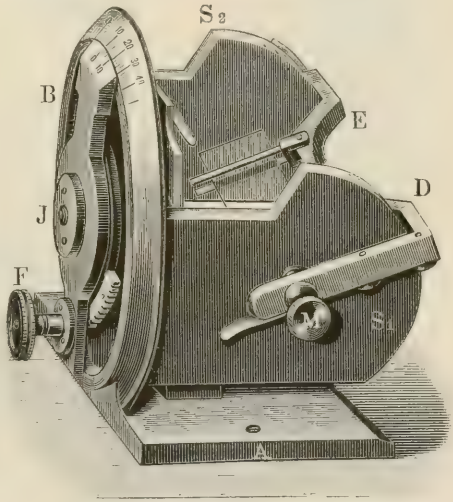
Im zweiten Theil wird ein Universaltischchen beschrieben, das in Combination mit dem Mikroskop viele optische Bestimmungen auszuführen gestattet. In dem jetzigen, vollständig ausgerüsteten Polarisationsmikroskope[1] lässt sich das Präparat folgenden Bewegungen unterwerfen:

1) in seiner eigenen Ebene umdrehen (der Drehungswinkel lässt sich ablesen);

2) dem Präparat ist der Mikroskoptubus zu nähern und zu entfernen, was gleichbedeutend ist mit der Verticalbewegung selbst. Die Höhe der Verschiebung lässt sich an der Mikrometerschraube ablesen;

3) lässt sich das Präparat den seiner Ebene parallelen Verschiebungen unterziehen.

Das Präparat ist also bis jetzt sämmtlicher Bewegungen fähig, bei denen seine Ebene senkrecht zur optischen Achse des Tubus bleibt. Die Bewegung wird vollständig universal, wenn dazu noch zwei Drehungen hinzugefügt werden um zwei zu einander senkrechte, der Ebene des Präparats parallele Achsen, von denen die eine immobil bleibt und die andere sich in der zur ersten Achse senkrechten Ebene dreht. Dies ist bei dem vom Verf. construirten „Universaltischchen“ der Fall, das beliebig auf den Tisch des Mikroskopes aufgesetzt und wieder abgenommen werden kann. Verf. hat es in zwei Arten ausführen lassen.

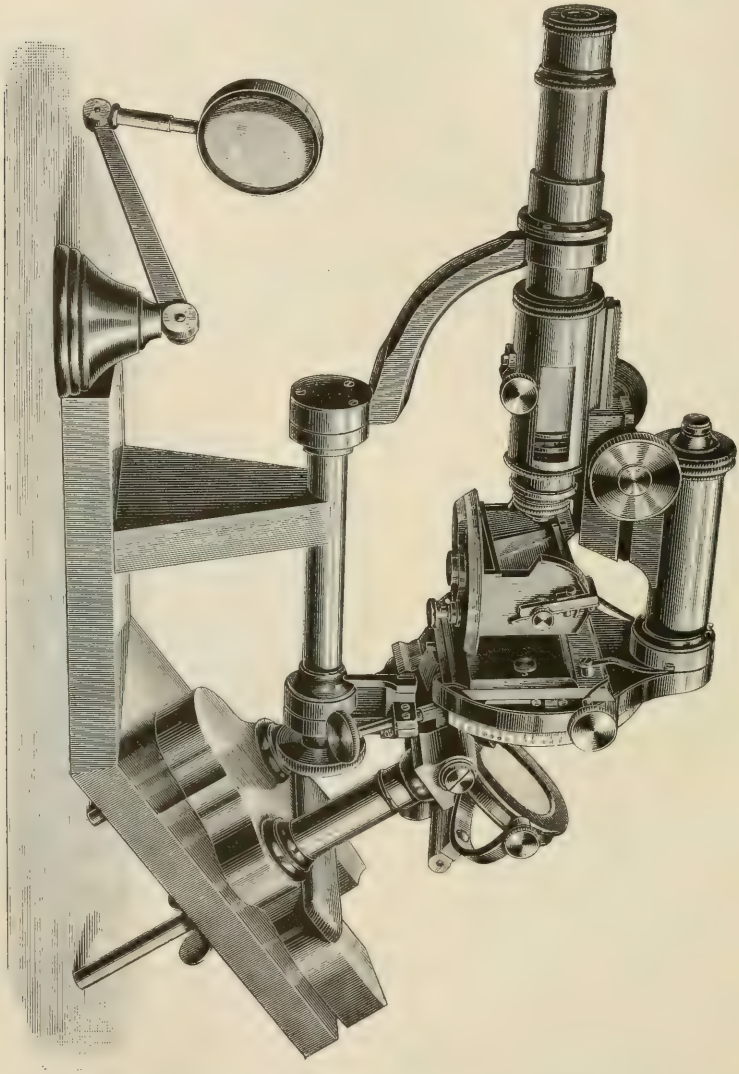


1.

Die Vorrichtung der ersten Art (Figur 1) besteht wesentlich aus einer den Untersatz bildenden und einer zu ihr senkrechten Platte,

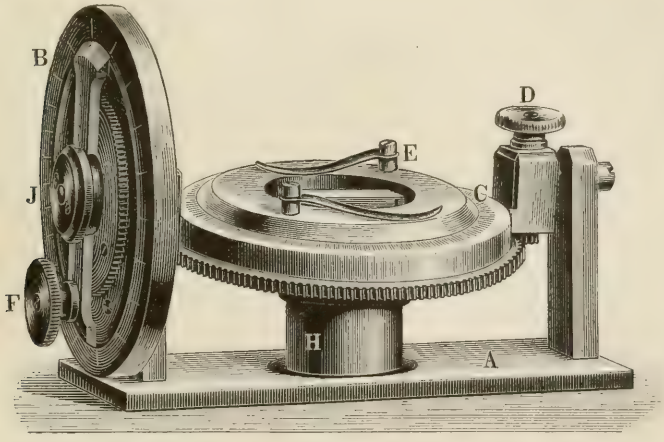
[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1890. p. 330.

welche den Limbus trägt. Durch den Mittelpunkt dieses Limbus geht die immobile Achse J hindurch; von einer Seite ist mit dieser Achse der Sectortheil B mit Nonius verbunden; von der anderen Seite trägt



diese Achse ein Plättchen mit zwei senkrechten Theilen S_1 und S_2, welche den anderen Limbus tragen. Die Mittelpunkte dieser Sectoren bestimmen die Lage der anderen, mobilen Achse M. Um diese

Achse dreht sich die zweifach knieförmige Stange DE mit Platinfeder, welche als Präparatträger dient. Das Präparat kann also um die Achse J und um die zu dieser senkrechten Achse M gedreht werden. Die erste Drehung vollzieht sich mittels des Knöpfchens F, die andere wird direct mit dem Finger ausgeführt; zum Fixiren dient die Schraube M. Die knieförmige Stange lässt sich abnehmen und wieder mit besonderen Federchen auf ihren Platz ansetzen. Zur Beobachtung in stark brechenden Flüssigkeiten dient ein Glastrog in Form eines rechtwinkligen Parallelepipeds, der mit einer besonderen Feder auf ein Plättchen aufgesetzt wird, das unmittelbar mit der Untersatzplatte A verschraubt ist. Da aber der Trog horizontale Lage haben muss, so erhält der Apparat eine ganz besondere Anordnung, wie sie aus der Figur 2 für ein Mikroskop von Nachet unmittelbar zu ersehen ist.

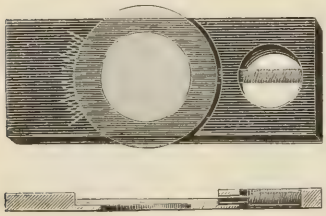


3.

Das andere Tischchen (Figur 3) besteht ebenfalls aus einer Untersatzplatte A, dem mit ihr fest verbundenen Limbus B und einem um die durch den Mittelpunkt dieses Limbus hindurchgehende Achse J drehbaren Theile, welcher das Präparat trägt. Der letzte Theil besteht hier aber aus einem doppelten Ringe; der Grundring C mit Limbustheilungen ist fest mit der immobilen Achse J verbunden, während der andere E sich innerhalb des Ringes C dreht und als Grundlage des Präparates dient. Zur mechanischen Ausführung der Drehungen dienen die mit Zahnrädern verbundenen Knöpfchen F und D.

Damit das Präparat um eine beliebige in seiner Ebene liegenden Geraden gedreht werden kann, sind für das erste Tischchen besondere

Objectträger nöthig. Anstatt der gewöhnlichen rechteckigen verwendet Verf. kreisrunde (2 cm Durchmesser) und ausserdem besondere verlängerte Ebonitplättchen mit runder Oeffnung (Figur 4), in welche die Objectträger eingesetzt werden können; zur Befestigung dient eine seitlich sichtbare Platinfeder, welche das Gläschen andrückt. Auf dem Rande der runden Oeffnung sind mit Zinnober Theilstrecken angebracht, mit deren Hülfe das auf dem Objectträger aufgeklebte Krystallplättchen in seiner Ebene beliebig orientirt werden kann.



4.

Die beiden Apparate bieten uns die Möglichkeit, eine beliebige Richtung, welche einen nicht zu grossen Winkel mit der Normalen zur Ebene des Präparates bildet, in die der optischen Achse des Mikroskops parallele Lage einzustellen. Die Ablesungen der beiden Limben bestimmen eindeutig die Lage einer solchen Richtung durch die Coordinaten (Breite und Länge), und die aus der Beobachtung erhaltenen Zahlen dienen zu den einfachsten Berechnungen, welche sich bei den verschiedenen Untersuchungen als nöthig erweisen. Die anzuwendenden Formeln sind im vierten Capitel des ersten Theils gegeben, worauf hier verwiesen werden muss. An Schliffen von triklinen Feldspathen wurde die Brauchbarkeit der Methode dargelegt und die Ausführung der Untersuchung näher erläutert. *R. Brauns.*

Retgers, J. W., Die Bestimmung des specifischen Gewichts von in Wasser löslichen Salzen. III. Die Darstellung neuer schwerer Flüssigkeiten (Zeitschr. f. physik. Chem. Bd. XI, 1893, p. 328—344).

Die fortgesetzten Bemühungen [1] des Verf., möglichst schwere, zur Trennung von kleinen Mineraltheilchen brauchbare Flüssigkeiten aufzufinden, haben folgendes Ergebniss gehabt:

Von reinen chemischen Verbindungen sind Bromal, $CBr_3 . COH$, mit einem specifischen Gewicht von 3·34 und Siliciumjodoform, $Si\,II\,J_3$, mit einem specifischen Gewicht von 3·4 etwas schwerer als Methylenjodid [2], aber leichter als eine Lösung von Jod oder Jodoform in Methylenjodid [3]. Selenbromür, SeBr, mit dem hohen specifischen

[1]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 115 u. Bd. X, 1893, p. 129.
[2]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. III, 1886, p. 550.
[3]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. VII, 1890, p. 115.

Gewicht von 3·604 ist so schwer wie eine Lösung von Jod und Jodoform in Methylenjodid, aber kaum brauchbar, weil es schon vom Wasserdampf der Luft zersetzt wird, fast undurchsichtig ist und nebenbei einen unangenehmen Geruch hat. Das Jodal, $CJ_3 . COH$, hat ein specifisches Gewicht von vermuthlich 3·7 bis 3·8, ist aber noch nicht auf seine Brauchbarkeit hin untersucht worden.

Schwere Gemische sind ausser den bekannten:

1) Eine gesättigte Lösung von Jodarsen (AsJ_3) und Jodantimon (SbJ_3) in einem Gemisch von Bromarsen und Methylenjodid; spec. Gew. 3·70 bei 20°.

2) Eine gesättigte Lösung von Zinnjodid (SnJ_4) in Bromarsen ($AsBr_3$); spec. Gew. 3·73 bei 15°.

3) Eine gesättigte Lösung von Selen in Selenbromür; spec. Gew. wahrscheinlich ungefähr 3·70.

Von allen diesen Flüssigkeiten kann Verf. vorläufig nur die Lösung von Zinnjodid in Bromarsen empfehlen. Sie ist dunkelweinroth, in dickeren Schichten fast schwarz und undurchsichtig; man erhält sie, wenn man bei gelinder Wärme so lange SnJ_4 in $AsBr_3$ einträgt, bis beim Abkühlen körniges schwarzes Zinnjodid auskrystallisirt. Verdünnen liesse sie sich durch Methylenjodid. *R. Brauns.*

Becke, F., Ueber die Bestimmbarkeit der Gesteinsgemengtheile, besonders der Plagioklase auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens (Sitzber. der k. k. Acad. der Wiss. Wien. Mathem.-naturw. Classe Bd. CII, Abth. 1, Juli 1893, p. 358—376 m. 1 photogr. Tfl.).

Der Unterschied des Lichtbrechungsvermögens verschiedener Mineralien ist bis jetzt nur sehr wenig bei mikroskopisch-petrographischen Untersuchungen ausgenützt worden. Der Verf. zeigt nun, wie man sich dieses Unterschieds bedienen kann, um verschiedene im Dünnschliff unmittelbar aneinander grenzende farblose Mineralien, besonders Quarz, Orthoklas und Plagioklas zu unterscheiden. Der Unterschied äussert sich an dem Rand der Körnchen und macht sich beim Heben und Senken des Tubus oder bei gerader und schiefer Beleuchtung bemerkbar, wenn der Oeffnungswinkel des Beleuchtungskegels zweckentsprechend regulirt wird.

Die an zwei aneinander grenzenden Körnern hierbei auftretende Erscheinung ist, vorausgesetzt zunächst, dass ihre Grenze parallel der optischen Achse des Instruments verläuft, folgende: Bei mittlerer Einstellung des Tubus erscheinen beide Durchschnitte gleich hell und die

Grenzebene als eine haarscharfe Linie. Hebt man den Tubus, so entwickelt sich neben der Grenze auf der stärker brechenden Seite eine helle Linie, welche sich bei weiterer Hebung des Tubus von der Grenze zu entfernen scheint, sich verbreitert und schliesslich verschwimmt. Senkt man den Tubus, so entwickelt sich dieselbe Erscheinung auf der Seite des schwächer lichtbrechenden Minerales.

Wenn sich verschieden lichtbrechende Mineraldurchschnitte gegenseitig umschliessen, so bewirkt die helle Erleuchtung der Grenzlinien eine optische Täuschung: man glaubt bei Hochstellung des Tubus die ganze Fläche des stärker lichtbrechenden Durchschnitts heller erleuchtet zu sehen; die Unterschiede verschwinden, sobald die Grenze verdeckt wird.

Eine zweckmässige Abstufung des Beleuchtungskegels erzielt man durch die Irisblende oder, wenn diese nicht vorhanden ist, durch Heben oder Senken des Polarisators, nachdem man eine passende Blende auf ihn aufgesetzt hat. Der Beleuchtungskegel muss um so stärker eingeengt werden, je kleiner die zu beobachtenden Unterschiede der Lichtbrechung sind, oder auch je kleiner die Apertur des Objectivs ist. Bei starken Objectiven tritt daher die Erscheinung deutlicher auf als bei schwachen; sie ist ausserdem um so klarer, je dünner die Blättchen sind.

Unbedingtes Erforderniss für die Sichtbarkeit der Erscheinung ist die vollkommene Reinheit der Grenze. Fremde Mineralkörper, Zersetzungsproducte an der Trennungsfuge, Glashäutchen zwischen den Durchschnitten, auf der Trennungsfuge eingedrungener Canadabalsam verhüllen die Erscheinung gänzlich. Hierin liegt offenbar eine grosse Beschränkung der Methode. Sie kann nur bei holokrystallinen Gesteinen, vor allem also bei den körnigen Massengesteinen und den krystallinen Schiefern angewandt werden.

Eine weitere Beschränkung liegt darin, dass die Körnchen oft nicht scharf aneinander absetzen, sondern dass das eine über das andere übergreift. Greift das schwächer lichtbrechende Mineral nach oben über, so ist die Störung gering, greift aber das stärker lichtbrechende nach oben über, so ist die Störung empfindlich und die Unterscheidung oft unsicher.

Der Canadabalsam, in dem die Präparate eingelegt sind, wird hinderlich, wenn sein Brechungsexponent, wie in den meisten Fällen, beträchtlich geringer ist als der der beiden Mineralien. So kann der Unterschied von Quarz und Orthoklas noch deutlich wahrgenommen werden, wenn sie beide in hartem Balsam liegen, weniger gut aber, wenn sie in einer Lösung von Balsam in Aether oder Chloroform eingeschlossen sind.

Trotz dieser Beschränkungen ist die Methode recht brauchbar. Die wichtigste Anwendung findet sie bei der Unterscheidung der verschiedenen Feldspatharten. Der Kalifeldspath als Orthoklas und Mikroklin hat durchwegs niedere Brechungsexponenten als sämmtliche Plagioklase und Quarz und erscheint daher in allen Durchschnitten schwächer lichtbrechend als jene. Bei einiger Uebung kann man in einem Dünnschliff, der Quarz, Plagioklas und Orthoklas gemengt enthält, nicht nur das Vorhandensein des Orthoklases (Mikroklins) erkennen, sondern mit einem Blick seine Menge und Vertheilung übersehen. Diese Diagnose auf Orthoklas lässt sich sehr zweckmässig mit der Färbung der Feldspathe nach vorausgegangener Aetzung mit Flusssäure combiniren. Aetzt man mit mässig verdünnter Säure, so dass der Orthoklas nicht merklich angegriffen wird, so lassen sich unter den dann farblos bleibenden Körnern der stärker lichtbrechende Quarz und der schwächer lichtbrechende Orthoklas leicht unterscheiden. Dies gelingt noch in feinkörnigen Grundmassen von Granitporphyren und ähnlichen Gesteinen, selbst wenn die einzelnen Körner nur wenige Hundertel Millimeter messen.

Besonders vortheilhaft ist die Anwendung dieser Untersuchungsmethode zur Unterscheidung der verschiedenen Glieder der Plagioklasreihe, wenn diese mit Quarz verwachsen vorkommen. Da der mittlere Brechungsexponent von Quarz 1·547, der von Albit 1·535, Oligoklas 1·543, Andesin 1·553, Labradorit 1·558 ist, so ergiebt sich zunächst die Möglichkeit, Albit und Oligoklas von Andesin und Labradorit zu unterscheiden. Erstere werden schwächer, letztere stärker lichtbrechend erscheinen als der Quarz. Die Unterscheidung lässt sich aber noch viel exacter gestalten, wenn man die Verschiedenheit der Brechungsexponenten in Folge der Doppelbrechung berücksichtigt. Wegen der hierzu nöthigen Daten muss auf das Original verwiesen werden.

R. Brauns.

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Del Rió y Lara, Manual de técnica micrográfica général [Handbuch der allgemeinen mikrographischen Technik] Madrid. 1893. 4°.

Giltay, E., Sieben Objecte unter dem Mikroskop. Einführung in die Grundlehren der Mikroskopie. Leiden (Brill) 1893. 66 pp. 8° m. 8 Tfln.

Israel, O., Prakticum der pathologischen Anatomie. 2. Aufl. Berlin (Hirschwald) 1893. 467 pp. 8°.

Kahlden, C. v., Technik der histologischen Untersuchung pathologisch-anatomischer Präparate. 3. Aufl. Jena (Fischer) 1893. 122 pp. 8°.

Weichselbaum, Grundriss der pathologischen Histologie mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungsmethoden m. 221 Figg. u. 8 Tfln.

2. Mikroskop und mikroskopische Apparate.

a. Neue Mikroskope.

(Czapski, S., a. Schanz, F.,) A cornea-microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 688; cfr. Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XIII, 1893, p. 250).

Stieda, L., Ueber ein verbessertes Demonstrationsmikroskop (Verhandl. d. Anat. Gesellsch. VII, Göttingen 1893 p. 201).

Reichert's preparation microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 526).

Reichert's travelling microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 524).

b. Tisch.

(Behrens, W.,) Winkel's movable object-stage (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 689; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 433).

(Brown, G. W.,) A sliding carriage and stage for the microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 527; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. XIV, 1893, p. 100).

(**Taylor, T.,**) Freezing attachment to microscopes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 706; cfr. St. Louis med. a. surg. Journ. vol. XIV, 1893, p. 162).

Valenti, A., Un nuovo indicatore micrografico (microtopografo) applicabile a qualunque microscopio a tavolino quadrangulare. Contribuzione alla tecnica della microscopia [Ein neuer mikrographischer Finder (Mikrotopograph), verwendbar für jedes beliebige Mikroskop mit viereckigem Tische. Ein Beitrag zur mikroskopischen Technik] (Gazzetta Med. Roma 1893 no. 9; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 454).

de Vescovi, P., Un semplicissimo mercatore geometrico per micrografia [Ein sehr einfacher geometrischer Finder für mikroskopische Untersuchungen]. (Zool. Anz. Bd. XV, 1892, p. 203; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 458).

Reichert's movable stage (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 527).

Reichert's new heating apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 531).

---

c. Zeichenapparate.

(**Bernhard, W.,**) Ueber einen modificirten Abbe'schen Zeichenapparat nebst Zeichentisch für mikroskopische Zwecke. (Jahresh. d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Würtemberg Bd. XLIX, p. CXXIII; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 291.)

Gaertner, F., The graphoprism and the technique of drawing microscopic and macroscopic objects (Intern. Journ. of Microsc. ser. 3 vol. III p. 135).

Goethart, J. W. Chr., Het teekenen van moeielijk zichtbare bijzonderheden in mikroskopische beelden, met behulp van de Camera lucida [Das Zeichnen von schwer sichtbaren Einzelheiten in mikroskopischen Bildern vermittels der Camera lucida] (Neederlandsch Kruidkundig Archief [2] VI, 1892, p. 161; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 466).

Vanghetti, G., Nuovo apparecchio per disegnare e fotografare (Iconografo). [Ein neuer Apparat zum Zeichnen und Photographiren (Iconograph)]. (Monitore Zool. Ital. vol. IV, 1893 p. 122; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 457).

d. Mikrometer.

(**Rogers, W. A.,**) Filar micrometers (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 531, cfr. Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. XIV, 1893 p. 132).

e. Verschiedenes.

(**Delage, Y.,**) On the subjective magnitude of the monocular and binocular images in the hand-lens (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 539; cfr. Arch. de Zool. Expér. t. I, 1893, p. VI).

(**Ewell, M. D.,**) Numerical aperture (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 542; cfr. Proceed. Amer. Microsc. Soc. vol. XIV, 1892, p. 44).

(**Griffiths, E. H.,**) Three new accessories for the microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 530; cfr. Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. XIII, 1891, p. 47).

Lendl, A., Ueber eine neue Construction für Mikroskope (Mathem. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn Bd. X, p. 49; cfr. diese Zeitschr. Bd. VIII, 1891, p. 281).

Lennhoff, G., Recent progress in the construction of microscopes (Transact. of the Intercolonial med. Congr. Sidney 1892).

Neumann, C., Die Haupt- und Brenn-Punkte eines Linsen-Systemes. Elementare Darstellung der durch Möbius, Gauss und Bessel begründeten Theorie. 2. Aufl. Leipzig (Teubner) 1893. 1.20 M.

Nias, J. B., On the development of the continental form of microscope stand (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 596).

(Rogers), Value of artificial sources of light (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 691; cfr. Centralzeitg. f. Opt. u. Mechan. Bd. XII, 1893, p. 143).

Apparatus for the projection of microscopic images (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 692).

3. Mikrophotographie.

Fuller, R. M., An improved method of photomicrography of bacteria and other micro-organisms (Med. Record, 1892 p. 698).

(Kent, A. F. S.,) Practical photomicrography (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 695; cfr. Anthony's photogr. Bull. vol. XXIII, 1892, p. 621).

Nieser, O., Ueber eine neue Methode, grosse mikroskopische Präparate bei geringer Vergrösserung photographisch darzustellen (Berliner klin. Wochenschr. Bd. XXX, 1893, No. 27 p. 649).

Pringle, A., Vertical photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 695).

(Sternberg, G. M.,) Photomicrographs by gas-light (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 535; cfr. Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. XIV, 1893, p. 85).

Reichert's new photomicrographic apparatus (Journ. R. Microsc. Soc., 1893, pt. 4 p. 536).

4. Mikroskopisches Präparat.

a. Apparate zum Präpariren.

Bleibtreu, L., Kritisches über den Hämatokrit (Berliner klin. Wochenschr. 1893, No. 30, 31).

(Cori, C. J.,) Das Objecttischaquarium (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 15 p. 501; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 148).

Dachnewski, P. N., Eine vergleichende Untersuchung der Chamberland-Pasteur'schen und Berkefeld'schen Filter (Wratsch 1893 No. 19 p. 543; russisch).

(v. Esmarch,) Improvising bacteriological apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 551; cfr. Hygien. Rundsch. 1892 p. 653).

Giesbrecht, W., Ein neues Schliessnetz (Mittheil. d. Zool. Station Neapel Bd. XI, 1893, p. 306; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 461).

(Julien, A. A.,) Spiral springs for manipulating cover-glass preparations (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 566; cfr. Journ. New York Microsc. Soc. vol. IX, 1893, p. 24).

Kirchner, M., Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Berkefeld-Filter aus gebrannter Infusorienerde (Zeitschr. f. Hygiene Bd. XIV, 1893, No. 2 p. 299).

Lacour-Eymard, Expériences sur le filtre Chamberland (Revue d'hygiéne 1893 no. 6 p. 486).

Lüpke, F., Ein neues verbessertes Cathcart-Mikrotom (Deutsche thierärztl. Wochenschr., Bd. I No. 36, 1893, p. 313; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 458).

Macer, R., Reversible compressorium (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 691).

Moll, J. W., Een toestel om planten voor het herbarium te drogen [Eine Vorrichtung zum Trocknen von Pflanzen für das Herbarium] (Botan. Jaarboek Deel VI, 1894. — S. A. 23 pp. 8°. m. 1 Tfl.).

(Moll, J. W.,) Reinhold-Giltay microtome (Journ. R. Micosc. Soc. 1893 pt. 5 p. 706; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 445).

(Moore, V. A.,) Apparatus for holding cover-glasses (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 567; cfr. Proceed. Amer. Soc. Microscopists vol. XIII, 1892, p. 51).

(Pannwitz,) Impervious self-acting self-regulating stopper for sterilizing purposes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 551; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 754).

Petri u. Maassen, Eine Flasche zur Sterilisation und keimfreien Entnahme von Flüssigkeiten (Arb. a. d. k. Gesundheitsamt Bd. VIII, 1892, p. 316; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 8 p. 256).

Pfeiffer, V., Eine leicht sterilisirbare Aspirationsspritze zum Zwecke bacteriologischer Untersuchungen am Krankenbette (Wiener klin. Wochenschr. 1893 p. 293).

Schepilewsky, E. A., Ein Regulator zum Thermostaten mit Wasserheizung (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 4, 5 p. 131).

(Weaver, A. P.,) Pneumatic bubble-remover (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 713; cfr. Amer. Monthly Microsc. Journ. vol. XIV, 1893, p. 126).

Reichert's microtomes with oblique planes (Journ. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 560).

Reichert's new cover-glass measurer (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 532).

---

b. Präparationsmethoden.

(Ambronn, H.,) New method for the determination of the refractive indices of anisotropic microscopic objects (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 697; cfr. Ber. d. k. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. Leipzig, 1893 p. 316).

Ambronn, H., Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Brechungsexponenten anisotroper mikroskopischer Objecte (Ber. d. k. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. Leipzig. Mathem.-naturw. Cl. 1893 p. 316).

Aufrecht, Zur Herstellung und Färbung mikroskopischer Objecte (Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. IV, 1893, No. 16 p. 636).

(Cole, A. H.,) Solution of the dust problem in microscopy (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 546; cfr. Amer. Naturalist vol. XXVII, 1893, p. 405).

E. D. W., Notes de technique (Bull. Soc. Belge de Microsc. t. XIX, 1893, no. 10 p. 164).

(Edwards, A. M.,) Gum thus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 713; cfr. Sci.-Gossip. 1893 p. 68).

(Gage, S. H.,) Methods of decalcification (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 559 cfr. Proceed. Amer. Microsc. Soc. vol. XIV, 1893, p. 121; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 103).

Germer, R., Ueber den Einfluss der gebräuchlichen Conservirungs- und Fixationsmethoden auf die Grössenverhältnisse thierischer Zellen. 23 pp. 8°. Berlin 1893.

(Julien, A. A.,) Balsam-paraffin for cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 567; cfr. Journ. New York Microsc. Soc. vol. IX, 1893, p. 39).

Kaiserling, C., u. Germer, R., Ueber den Einfluss der gebräuchlichen Conservirungs- und Fixationsmethoden auf die Grössenverhältnisse thierischer Zellen (Virchow's Arch. Bd. CXXXIII, 1893, p. 79; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 467).

(Mann, G.,) New fixing fluid for animal tissues (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 714; cfr. Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, p. 441; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 222).

de Nabias, B., et Sabrazès, J., Remarques sur quelques points de technique histologique et bactériologique (Arch. clin. de Bordeaux 1893 no. 4 p. 165; cfr. Prager med. Wochenschr. Bd. XVIII, 1893, No. 24 p. 286).

Ohlmacher, A. P., A combined water and albumen method of fixing paraffin sections on the slide (Proceed. Amer. Med. Assoc. vol. V, 1893, no. 20 p. 440).

Schweinitz, E. A. v., Culturmedien für biochemische Untersuchungen (New York Med. Journ. 1893; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV. 1893, No. 10 p. 330).

Vangel, J., Conservirung der Thiere für Sammlungen. Budapest 1892. 160 pp. 8° [ungarisch].

Weltner, W., Ueber die Methode, bei nass conservirten Thieren die Farbe zu erhalten, beziehungsweise wiederherzustellen (Sitzber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde Berlin 1892 p. 51).

c. Reactions- und Tinctionsmethoden.

(Bristol, C. L.,) Restoration of osmic acid solutions (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 4, p. 564; cfr. Amer. Naturalist vol. XXVII, 1893, p. 175).

(Gage, S. H.,) Trustworthy solution of hæmatoxylin (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 564; cfr. Proceed. Amer. Microsc. Soc. vol. XIV, 1893, p. 125; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 78).

Kaiser, Osmium-Eisen-Hämatoxylinfärbung (Neurol. Centralbl. Bd. XII, 1893 No. 11 p. 363).

(**Mangin, L.,**) Ruthenium-red as a staining reagent (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 565; cfr. Comptes Rend. d. l'Acad. des Sc. Paris t. CXVI, 1893, p. 653; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 126).

(**Nicolle, M., et Cantacuène, J.,**) Staining properties of oxychloride of ammoniacal ruthenium (Journ. R. Microsc. Soc 1893, pt. 4 p. 565; cfr. Ann. de l'Inst. Pasteur t. VII, 1893, p. 331).

(**Rhumbler, L.,**) Double-staining for distinguishing living and dead substances after their preservation (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 562; cfr. Zool. Anz. Bd. XVI, 1893 p 47; diese Zeitschr. Bd. X, 1893 p. 473).

Rhumbler, L., Eine Doppelfärbung zur Unterscheidung von lebenden Substanzen und von abgestorbenen oder anorganischen Substanzen nach ihrer Conservirung. (Im Anschluss hieran einige Mittheilungen über Rhizopoden). (Zool. Anz. Bd. XVI, 1893, p. 47; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 473).

(**Spohn, G.,**) Nature of the staining process (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 711; cfr. Dingler's polytechn. Journ. vol. CCLXXXVII, 1893, H. 9).

(**Waldner, M.,**) Staining living sex-cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 711; cfr. Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, p. 564; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 240).

5. Untersuchungs- und Präparationsmethoden für specielle Zwecke.

a. Niedere Thiere.

Apáthy, St., Contractile und leitende Fibrillen (Mittheil. a. d. Zool. Station Neapel Bd. X, 1892, p. 355; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893 p. 477).

Bürger, O., Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Wirbellosen. Neue Untersuchungen über das Nervensystem der Nemertinen (Mittheil. a. d. Zool. Station Neapel Bd. X, p. 206; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 478).

(**Chapeaux, M.,**) Histological observations on Hydromedusæ (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 559; cfr. Arch. de Biol. t. XII, 1892 p. 661),

Cori, J. J., Die Nephridien von Cristatella (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1893, p. 626; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 475).

(**Dall, W. H.,**) Collecting mollusca (Journ. R Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 702; cfr. Bulletin U. S. Nat. Museum No. 39, 1892).

Della Valle, A., Gammarini del Golfo di Napoli [Gammarinen des Golfes von Neapel] (Fauna u. Flora d. Golf v. Neapel, Zool. Station Neapel 20. Monographie 1893, H u. G. 48 pp. 4°; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 481).

Götte, A., Vergleichende Entwicklungsgeschichte von Pelagia noctiluca Per. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1893, p. 644; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 476).

(**Hickson, S. J.,**) Preparation of early stages of Distichopora violacea (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 705; cfr. Quart. Journ. Microsc. Sci. vol. XXXV, 1893, p. 129).

(**Janssens, F.,**) Mode of studying gills of Lamellibranchs (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 705; cfr. La Cellule t. IX, 1893 p. 8; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 239).

(**Laveran, M. A.,**) Domonstrating malaria parasites (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 711; cfr. Transact. 7. Internat. Congr. of Hygiene vol. II. 1892, p. 12).

Leipold, F., Das angebliche Excretionsorgan der Seeigel, untersucht an Sphærechinus granularis und Dorocidaris papillata (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1893, p. 584; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 477).

(**Longhi, P.,**) Eserin in protistological technique (Journ. R Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 558; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 483).

Maas, O., Die Metamorphose von Esperia lorenzi O. S. nebst Beobachtungen an anderen Schwammlarven (Mittheil. a. d. Zool. Station Neapel, Bd. X, 1892, p. 408; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 475).

Macchiati, L., La selezione al microscopio per la flaccidezza del baco da seta (Stazioni Sperim. Agrar. Ital. vol. XXV, 1893, fasc. 1, 2. p. 39).

Ogata, M., Ueber die Reincultur gewisser Protozoën (Infusorien) (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 6 p. 196).

(**Ohlmacher, A. P.,**) Safranin nuclear reaction and its relation to carcinoma coccidia (Journ. R. Micros. Soc. 1893 pt. 4 p. 564; cfr. Journ. Amer. Med. Assoc. vol. XX, 1893, p. 111; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 491).

Pictet, C., Recherches sur la spermatogénèse chez quelques invertébrés de la Méditerranée (Mittheil. a. d. Zool. Station Neapel Bd. X, 1891, p. 75; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 482).

(**Riley, C. V.,**) Collecting and preserving insects (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 702; cfr. Bull. U. S. Nat. Museum No. 39; 1892).

(**Ruffer, M. A.,** a. **Plinner, H. J.,**) Examining of Protozoa in cancerous tumours (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 705; cfr. Journ. of Pathol. a. Bacteriol. vol. I, 1893, p. 397).

Schneider, K. C., Einige histologische Befunde an Coelenteraten (Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXVII, p. 374; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 476).

(**Ssudakewitsch, J.,**) Metachromatism of parasitic sporozoa and carcinoma cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 563; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 451; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 489).

(**Törik, L.,**) Protozooid appearances in carcinoma and Paget's disease (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 563; cfr. Monatsh. f. prakt. Dermatol. 1893).

von Wistinghausen, C., Untersuchungen über die Entwicklung von Nereis dumerilii. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Polychaeten. 1. Theil. (Mittheil a. d. Zool. Station Neapel Bd. X, 1891, p. 41; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 479).

b. Wirbelthiere.

Barth, A., Ueber histologische Befunde nach Knochenimplantationen (Arch. f. klin. Chir. Bd. XLVI, 1893, H. 2 p. 409; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 488).

Bernard, Zur mikroskopischen Technik (Centralbl. für Nervenheilk. u. Psychiatrie Bd. XVI, 1893, p. 396; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 500).

Bernheim, J., Die Innervation der Harnblase beim Frosche und Salamander (Arch. f. Anat. u. Physiol.; Physiol. Abtheil. Jahrg. 1892, Suppl., p. 29; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 434).

Berkley, H. J., Studies in the histology of the liver (Anat. Anz. Bd. XIII, 1893, No. 23, 24, p. 769; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 489).

Brachet, A., Etude sur la résorption du cartilage et le développement des os longs chez les oiseaux (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. X, 1893, H. 10 p. 391; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 486).

Daneo, G., Contributo alla conoscenza delle reazioni istochimiche della cartilagine ialina fisiologica e patologica [Beitrag zur Kenntniss der histochemischen Reactionen des Knorpels im physiologischen und pathologischen Zustande]. (Gazz. Med. di Torino Anno XLIII, 1891, no. 42; cfr. Monit. Zool. Ital. Anno IV. p. 95; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 487).

Dogiel, A. S., Zur Frage über die Ausführungsgänge des Pankreas des Menschen (Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1893. H. 4 u. 5, p. 117; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 491).

Druebin, S., Die Herstellung wägbarer Mengen von Blutplättchen bei den Säugethieren und die wirklichen Blutplättchen des Frosches (Inaug. Diss. Jurjew. 1893, 63 pp; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 493).

Durand, G., Disposition et développement des muscles dans l'iris des oiseaux (Journ. de l'Anat. et de la Physiol., t. XXIX, 1893, no. 5, p. 604; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 485).

(Everard, C., Demoor, J., a. **Massart, J.,)** Preparing and staining blood-films for examining the leucocytes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 712; cfr. Ann. de l'Inst. Pasteur t. VII, 1893, p. 166).

Fusari, R., Contribuzione allo studio dello sviluppo delle capsule surrenali e del simpatico nel pollo e nei mammiferi [Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung der Nebennieren und des Sympathicus beim Huhn und bei den Säugethieren]. (Arch. per le Scienze Med. vol. XVI, 1892 p. 249; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 491).

Hammar, J. A., Einige Plattenmodelle zur Beleuchtung der früheren embryonalen Lebensentwicklung (Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. II, 1893, H. 3 u. 4, p. 123; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 482).

Hoffmann, E., Ueber einen sehr jungen Anadidymus des Hühnchens (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd XLI, 1893, p. 40; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 485).

Jolles, M., Ueber die Centrifuge im Dienste der Harnuntersuchung, sowie über einige neue Harnuntersuchungsmethoden (Prager med. Wochenschr. Bd. XVIII, 1893, No. 4 p. 33).

Kaiserling, C., Die Mikrometrie und ihre Anwendung auf die Bestimmung der Grössenveränderungen der rothen Blutkörperchen einiger Vertebraten durch verschiedene Zusatzflüssigkeiten. Inauguraldiss. 57 pp. Berlin 1893 (cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 492).

Klinke, C., Ueber das Verhalten der Tangentialfasern der Grosshirnrinde von Idioten (Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. Bd. XXV, 1893, H. 2 p. 450; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 506).

Koeppe, Ueber die Volumenbestimmung der rothen Blutkörperchen (Münchener med. Wochenschr. 1893, No. 24).

(Kultschitzky, N.,) A new staining method for neuroglia (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 4 p. 565; cfr. Anat. Anz. Bd. VIII, 1893, p. 357; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 256).

Laserstein, S., Ueber die Anfänge der Absonderungswege in den Speicheldrüsen und im Pankreas (Pflüger's Arch. Bd. LV, H. 9 u. 10 p. 417; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 491).

Lenhossék, M. v., Die Nervenendigungen in den Maculæ und Cristæ acusticæ (Anat. Hefte Bd. III, 1893, H. 2 p. 231; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 503).

Meyer, A., Preparation for a post-mortem examination (Chicago Clin. Review vol. V, 2, p. 32).

Muratoff, W., Secundäre Degeneration nach Zerstörung der motorischen Sphäre des Gehirns in Verbindung mit der Frage von der Localisation der Hirnfunctionen (Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1893, H. 3 u. 4 p 97; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 505).

Nathusius, W. v., Die Entwicklung von Schale und Schalenhaut des Hühnereies im Oviduct (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1893, p. 576; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 485).

Nathusius, W. v., Die fibrilläre Structur der Hornzellen der Haare (Zool. Anz. Bd. XV, 1892, p. 395; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 487).

Olt, A., Lebensweise und Entwicklung des Bitterlings (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, 1893, p. 543; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 483).

Pianese, G., I nervi, le reti e le terminazioni nervose del pericardio, e il dolore nella pericardite [Die Nerven, deren Netze und Endigungen im Pericard und der Schmerz bei der Pericarditis] (Giornale Internaz. d. Scienze Med. Napoli Anno XIV, 1892, p. 881; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 501).

Quervain, F. de, Ueber die Veränderungen des Centralnervensystems bei experimenteller Kachexia thyreopriva der Thiere (Virchow's Arch. Bd. CXXXIII, 1893, H. 3 p. 481; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 507).

(Ramón y Cajal, S.,) Mode of investigating retina of vertebrates (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 5 p. 712; cfr. La Cellule t. IX, 1893, p. 126; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 247).

Rosin, Methode der Rückenmarksfärbung (Deutsche med. Wochenschr. Bd. XIX, 1893, No. 36, p. 870; cfr. Centralbl. f. allgem. Pathol. Bd. IV, 1893, No. 19 p. 804).

Strauss, A., Die Färbung der Hautnerven mit Palladiumchlorür (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. XVII, 1893, No. 2 p. 163).

(**Ströbe, H.,**) Neue Färbungsmethoden der Achsencylinder peripherischer Nerven (Fortschr. d. Med. Bd. XI. 1893, No. 17 p. 697; cfr. Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. Bd. IV, 1893, No. 2 p. 49; diese Zeitschr Bd. X, 1893, p. 384).

(**Thanhoffer, L. v.,**) Nerve-endings in muscle (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 564; cfr. Math. u. Naturwiss. Ber. aus Ungarn. Bd. VIII, 1891, p. 433).

Turner, W. A., On recent applications of Golgi's method in the study of the nervous system (The Brain pt. LXI, LXII p. 259).

---

c. Bacterien.

Arens, Ueber den Nachweis weniger Cholerakeime in grösseren Mengen Trinkwassers (Münchener med. Wochenschr. 1893 No. 10; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 8 p. 256).

Beneke, Zur Methodik der Gelatinestichcultur (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 6 p. 174).

Brasche, A., Chemische und bacteriologische Brunnenwasseruntersuchungen im Hospitalbezirk zu Dorpat. Inaug.-Diss. 8°. Dorpat (Karow) 1893. 1·50 M.

Burri, R., Ueber einige zum Zwecke der Artcharakterisirung anzuwendende bacteriologische Untersuchungsmethoden nebst Beschreibung von zwei neuen aus Rheinwasser isolirten Bacterien. Inaug.-Diss. München (Oldenbourg) 1893. 43 pp. 8°.

(**Chamberland, Ch., a. Fernbach, E.,**) Action of desinfectants on dry and wet germs (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 555; cfr. Ann. de l'Inst. Pasteur t. VII, 1893, p. 433).

Deycke, G., Ueber einen neuen electiven Nährboden für Cholerabacillen (Deutsche med. Wochenschr. 1893, No. 37; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 15 p. 500).

(**Drossbach, P.,**) Plate method for cultivating micro-organisms in fluid media (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 554; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 455).

(**Ducrey, A.,**) Cultivation of leprosy bacillus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 553; cfr. Giorn. Ital. delle Malatt. vener. vol. XXVII, 1892, p. 76).

Fraenkel, E., Zur Biologie des Commabacillus (Deutsche med. Wochenschr. 1892, No. 46 p. 104; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 514).

(**Freudenreich, E. de,**) Permeability of the Chamberland filter to bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 554; cfr. Ann. de Microgr. t. IV, 1892, p. 559; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 116).

(**Gebhard, C.,**) Cultivating gonococcus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 553; cfr. Berliner klin. Wochenschr. Bd. XXIX, 1893, No. 14).

(**Giltay, E., a. Aberson, J. H.,**) Method for testing filtering apparatus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 556; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1892, p. 92).

Hauser, G., Ueber Verwendung des Formalins zur Conservirung von Bacterienculturen (Münchener med. Wochenschr. 1893, No. 30; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 9 p. 290).

Hauser, G., Weitere Mittheilungen über Verwendung des Formalins zur Conservirung von Bacterienculturen (Münchener med. Wochenschr. 1893, No. 35; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 14 p. 468).

Jaeger, Die bacteriologische Choleradiagnose und ihre Anfeindung (Deutsche med. Wochenschr. 1893, No. 30; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 17 p. 573).

(Kamen, L.,) Method of using Thor Stenbeck's centrifuge for detecting tubercle bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 556; cfr. Internat. klin. Rundsch. 1892, No. 16).

(Klein, E.,) Examining for influenza bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 702; cfr. British Med. Journ. no. 1621, 1892, p. 170).

(Koch, R.,) Bacteriological examination of water for cholera bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 553; cfr. Zeitschr. f. Hygiene Bd. XIV).

Koch, R., Ueber den augenblicklichen Stand der bacteriologischen Choleradiagnose (Zeitschr. f. Hygiene u. Infectionskrankh. Bd. XIV, 1893, p. 319; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 6 p. 189; Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 552; Med. Week 1893 p. 265).

Krannhals, Zur Kenntniss des Wachsthums der Commabacillen auf Kartoffeln (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, 1893, No. 2 p. 33; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 515).

Lickfett, Das Koch'sche Plattenverfahren auf das Deckglas übertragen (Deutsche med. Wochenschr. 1892, No. 45 p. 1025; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 510).

Marchal, E., Sur la production de l'ammoniaque dans le sol par les microbes (Ann. de la Soc. Belge de Microsc. t. XVII, 2, 1893, p. 71).

Migula, W., An introduction to practical bacteriology. Transl. by M. Campbell London 1893. 234 pp. 8°.

(Miller, W. D.,) Method of examining saliva for pathogenic organisms (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 703; Transact. 7. Internat. Congr. Hygiene vol. II, 1892, p. 46).

(Miquel, P.,) Sterilizing power of porcellain filters (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 704; cfr. Ann. de Microgr. 1893 p. 138).

Nicolle et Morax, Technique de la coloration des cils. Cils des vibrions cholériques et organismes voisins. Cils du bacterium coli et du bacterium typhique (Ann. de l'Inst. Pasteur t. VII, 1893, no. 7 p. 554; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 511).

Pacinotti, G., Di alcune particolarità nella colorazione dei bacilli della tubercolosi nei tessuti [Ueber einige Besonderheiten bei der Färbung der Tuberkelbacillen in den Geweben] (Gazz. degli ospitals 1892, no. 78 p. 726; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 9 p. 292).

Parascandole, C., Sul valore dell'albume d'uovo quale terreno di coltura dei microorganismi [Ueber den Werth des Hühnereiweiss als Nährboden der Mikroorganismen] (La Riforma Med. 1893, p. 101; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 9 p. 291).

Petri u. Maassen, Ein bequemes Verfahren für die anaërobe Züchtung der Bacterien in Flüssigkeiten (Arb. a. d. k. Gesundheitsamte Bd. VIII, 1892, p. 314; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 8 p. 257).

Reinsch, A., Ueber die Entnahme von Wasserproben behufs bacteriologischer Untersuchung bei den Sandfiltern älterer Construction (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 9 p. 278).

(**Roux, E., et Vaillard, L.,**) Preparing the antitoxic serum of tetanus (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 703; cfr. Ann. de l'Inst. Pasteur t. VII, 1893, p. 72).

(**Sander,**) Growing tubercle bacilli on vegetable nutrient media (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 550; cfr. Arch. f. Hygiene Bd. XVI, No. 3).

Sakharoff, N., Cils composés chez une bactérie trouvée dans les selles d'un cholérique (Ann. de l'Inst. Pasteur t. VII, 1893, no. 7 p. 550; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 513).

(**Schill,**) Rapid demonstration of cholera bacilli in water and fæces (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 551; cfr. Centralbl. f. Bacteriol u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 750).

Schiller, Zur Diagnose der Cholerabacillen mittels Agarplatten (Deutsche med. Wochenschr. 1893, No. 27; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 9 p. 292).

Seegrön, E., Chemische und bacteriologische Brunnenwasseruntersuchungen im I. Stadttheil zu Dorpat. Inaug.-Diss. 8°. Dorpat (Karow) 1893. 2 M.

(**Solles,**) Negative staining method for finding tubercle bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 566; cfr. Le Bull. méd. 1892 p. 865).

Steinschneider, Ueber die Cultur der Gonokokken (Berliner klin. Wochenschr. 1893 No. 29; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 10 p. 331).

(**Strauss,**) Sur un procédé de coloration, à l'état vivant, des cils de certaines bactéries mobiles (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 8 p. 256; cfr. Bull. méd. 1892 no. 51 p. 1003).

Uschinsky, Ueber eine eiweissfreie Nährlösung für pathogene Bacterien nebst einigen Bemerkungen über Tetanusgift (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 10 p. 316).

d. Botanisches.

(**Beyerinck, M. W.,**) Cultivating lower algæ in nutrient gelatin (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 5 p. 704; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 704).

(**Bieliajew, W.,**) Preparing of vegetable objects (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 558; cfr. Botan. Centralbl. Bd. LIV, 1893, p. 105; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 475).

(**Elion, H.,**) Cultivating ascospores on clay cubes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 550; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893, p. 749).

(**Heinricher, E.**), Preserving achlorophyllous phanerogamous parasites and saprophytes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 558; cfr. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 321).

(**Julien, A. A.,**) Mounting medium for algæ and fungi (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4, p. 566; cfr. Journ. New York Microsc. Soc. vol. IX, 1893, p. 39).

(**af Klercker, J.,**) Isolation of living protoplasts (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 558; cfr. Ofvers. k. Vetenskabs Akad. förh. i Stockholm 1892, p. 463; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 538).

(**af Klercker, J.,**) Staining of protoplasts and cell-wall (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 562; cfr. Verhandl. d. Biol. Ver. Stockholm Bd. IV, 1892, No. 14; diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 538).

Lindner, P., Das Wachsthum der Hefen auf festen Nährböden (Wochenschr. f. Brauerei 1893 No. 27; cfr. Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIV, 1893, No. 11 p. 372).

Mangin, L., Observations sur l'assise à mucilage de la graine de lin (Bull. de la Soc. Bot. de France, 1893, p. 119; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 535).

(**Miquel, P.,**) Culture of Diatoms (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 550; cfr. Le Diatomiste t. I, 1893, p. 165).

Molisch, H., Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen (Sitzber. d. k. k. Acad. d. Wiss. Wien. Mathem.-naturw. Classe. Bd. CII. Abtheil. 1, 1893, p. 269; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 536).

(**Molisch, H.,**) Detection of masked iron in plants (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 570; cfr. Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 73; diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 123).

Molisch, H., Zur Physiologie des Pollens (Sitzber. d. k. k. Acad. d. Wiss. in Wien. Mathem.-naturw. Classe. Bd. CII, Abtheil 1, 1893, p. 423; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 538).

Neebe u. Unna, Die bisher bekannten neun Favusarten (Centralbl. f. Bacteriol. u. Parasitenk. Bd. XIII, 1893. No. 1 p. 1; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 517).

(**Noll, F.,**) Demonstrating the pigment of the Floridеæ (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4, p. 569; cfr. Flora Bd. LXXVII, 1893, p. 27).

Raciborski, M., Kritisches Referat über die Arbeit von Lilienfeld und A. Monti „Ueber die mikrochemische Localisation des Phosphors in den Geweben (Botan. Zeitg. 1893, 2. Abtheil. p. 245; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 522).

Raciborski, M., Ueber Chromatophilie der Embryosackkerne (Anz. d. Acad. d. Wiss. in Krakau. Juli 1893, p. 247; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 524).

Raciborski, M., Ueber die Entwicklungsgeschichte der Elaioplasten bei Liliaceen (Anz. d. Acad. d. Wiss. in Krakau. Juli 1893, p. 259; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 532).

(**Roulet, M. C.,**) New process of double-staining vegetable membranes (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 711; cfr. Arch. des Sc. phys. et nat. t. XXIX, 1893, p. 100).

Schenk, H.,) Mounting large sections of vegetable preparations (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 4 p. 567; cfr. Botan. Centralbl. Bd. LIV, 1893, p. 1).

Spazier, W., Ueber das Auftreten und die physiologische Bedeutung des Myrosins in der Pflanze (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XXV, 1893, p. 39; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 533).

de Toni, G. B., Ricerche istochimische preliminari sulla pianta del tabacco. Localizzazione della nicotina [Vorläufige histochemische Untersuchungen über die Tabakpflanze. Localisation des Nicotins] (Atti del R. Ist. Veneto di scienze, lett. ed arti t. IV ser. 7, 1893, p. 1736).

Walliczek, H., Studien über die Membranschleime vegetativer Organe (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. XXV, 1893, p. 208; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 535).

Wehmer, C., Zur Charakteristik des citronensauren Kalkes und einige Bemerkungen über die Stellung der Citronensäure im Stoffwechsel (Berichte der Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, p. 333; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 520).

Winterstein, E., Zur Kenntniss der Pilzcellulose (Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. Bd. XI, 1893, H. 6, p. 441).

(Wortmann, J.,) Concentrated must as a nutrient material for fungi (Journ. R. Microsc. Soc. 1893 pt. 5 p. 704; cfr. Botan. Zeitg. Bd. LI, 1893, 2. p. 177).

---

c. Mineralogisch-Geologisches.

Bäckström, H., Sur la reproduction artificielle de l'aegyrine (Bull. de la Soc. Franç. de Minéral. t. XVI, 1893, p. 130).

Becke, F., Petrographische Studien am Tonalit des Riesenferner (Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 379).

Becke, F., Ueber die Bestimmbarkeit der Gesteingemengtheile, besonders der Plagioklase auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens (Sitzber. der k. k. Acad. der Wiss. Wien. Mathem.-naturw. Classe Bd. CII, Abth. 1, 1893, p. 358; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 545).

Fedorow, E. von, Universal-(Theodolith)Methode in der Mineralogie und Petrographie. II. Theil. Krystalloptische Untersuchungen (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXII, 1893, p. 229; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 540).

Gramont, A. de, Sur les anomalies optiques de la wulfenite (Bull. Soc. Franç. de Minéral. t. XVI, 1893, p. 127).

Hornung, F., Beitrag zur Kenntniss der Ostharzer Eruptivgesteine (Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 373).

Klautzsch, A., Die Gesteine der ecuatorianischen West-Cordillere vom Rio Hatuncama bis zur Cordillera de Llanguga. Inaug.-Diss. Berlin. 1893. 45 pp. m. 1 Tfl.

(Klein, C.,) On work with a polarization microscope and a simple method for the determination of the sign of the double-refraction (Journ. R. Microsc. Soc. 1893, pt. 5 p. 698; cfr. Sitzber. der k. Acad. d. Wiss. Berlin Bd. XVIII, 1893, p. 221; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 269).

Merrill, G. P., Report upon rocks collected from the Galapagos Islands (Bull. Museum comparatire Zool. Havard College vol. XVI, 1893, p. 235).

Molengraaff, G. A. F., Cordierit in einem Eruptivgestein aus Süd-Afrika (Neues Jahrb. f. Mineral. 1894, Bd. I p. 79).

Nordenskiöld, A. E., Om stoftfallet i Sverige och angränsande länder den 3. maj 1892. (Geolog. Forenigens i Stockholm Förhandl. XV. 1893, p. 417).

Mügge, O., Untersuchungen über die „Lenneporphyre" in Westfalen und den angrenzenden Gebieten (Neues Jahrb. f. Mineral. Beilage-Bd. VIII, 1893. p. 525).

Panebianco, R., 1) Fenomeni che presentano le lamine a facce paralleli di sostanze birifrangenti scolorate poste fra i nicol. 2) Sulla precauzioni da prendere per riconoscere la birinfrangenza in una pietra sfacettata. 3) Sulla formola che dà l'angolo degli assi ottici in funzione degli indici di refrazione e sulla relazione che lega gli indici suddetto al segno della doppia rifrazione [1) Erscheinungen, welche parallelflächige Plättchen doppelbrechender ungefärbter Stoffe zwischen Nicol'schen Prismen darbieten. 2) Ueber Vorsichtsmaassregeln um die Doppelbrechung in einem Gestein ohne Krystallflächen zu erkennen. 3) Ueber die Formel, welche der Winkel der optischen Achsen mit Bezug auf die Brechungsindices ergiebt, und über die Beziehung, welche die genannten Indices mit dem Zeichen der Doppelbrechung verbindet] (Rivista di Mineral. e Cristallogr. Italiana vol. XIII, 1893. — 14 pp.).

Penfield, S. L., On some minerals of the manganese mines of St. Marcel in Piedmont (Amer. Journ. of Sci. [3] vol. XLVI, 1893, p. 288).

Pfahler, H., Ueber den Meteoriten von Barbotan 24. Juli 1790. — Ueber den Meteoriten von L'Aigle 1803 (Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheil. Bd. XIII, 1893, p. 353).

Raisin, C. A., Contributions to the geology of Africa (Geol. Magazine [3] vol. X, 1893, p. 436).

Ramsay, W., Ueber den Eudialyt der Halbinsel Kola (Neues Jahrb. f. Mineral. Beilage-Bd. VIII, 1893, p. 722).

Retgers, J. W., Die Bestimmung des specifischen Gewichts von in Wasser löslichen Salzen. III. Die Darstellung neuer schwerer Flüssigkeiten (Zeitschr. f. physik. Chem. Bd. XI, 1893, p. 328; cfr. diese Zeitschr. Bd. X, 1893, p. 544).

Retgers, J. W., Ueber das Krystallsystem des Zinnjodids (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXII, 1893, p. 273).

Stonier, A., On the occurrence of leucite basalt at Lake Cudgellico (Records of the Geol. Survey of New South Wales vol. III, pt. 3, 1893, p. 71).

Tolstopiatow, M., Recherches minéralogiques. Moscou 1893. XXVIII et 136 pp. av. 5 plches.

Vater, H., Ueber den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonats (Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. XXI, 1893, p. 433; Bd. XXII, 1893, p. 209).

Autoren-Register.

Adelung, N. v., 238.
Agababow, A., 251.
Altmann, P., 221.
Andrews, E. A., 99.
Apáthy, St., 36, 319, 477.

Barth, A., 488.
Baumgarten 105.
Becke, F., 545.
Behrens, F., 106.
Behrens, W., 289.
Belzung, E., 411.
Berkley, H. J., 370, 388, 489.
Bernard 500.
Bernheim, J., 484.
Beyerinck, M. W., 262.
Binz, A., 123.
Blum, F., 314.
Blumrich, J., 419.
Borgert, A., 1.
Borgert, H., 1.
Born, G., 157, 378.
Bousfield, E., 364.
Brachet, A., 486.
Brauns, R., 130.
Bruyne, de, 94.
Bürger, O., 478.
Bumpus, H. C., 75.
Busse, W, 412.

Cajal, R. S., 247, 253.
Carlier, W., 242.
Čelakowský, L., 122.
Chapeaux, M, 95.
Clubb, J. A., 100.
Cori, C. J., 148, 305.
Cori, J. J., 475.
Czapski, S., 362, 413.

Dahmen, M., 113, 263.
Daneo, G., 487.
Dawson, Ch. F., 260.
Dogiel, A. S., 491.
Dreyer, F., 95.
Driesch, H., 96.
Drossbach, P., 259.
Druebin, S., 493.
Durand, G., 485.
Durham, H. E., 221.

Elschnig, A., 443.
Erlanger, R. v., 100.

Fedorow, E. v., 540.
Field, G. W., 96.
Fraenkel, C., 89.
Fraenkel, E., 514.
Frenkel, M., 243, 244.
Freudenreich, E., 116.
Frey 128.
Friedrich, P., 259.
Friis, St., 265.
Fromme, E, 118.
Fusari, R., 252, 491.

Gabritschewsky 117.
Gage, S., 74, 77, 78, 103, 108, 111.
Geberg, A., 244.
Gehuchten, A. van, 255, 390.
Germer, R., 467.
Giesbrecht, W., 461.
Giessler, R., 267.
Gilson, E., 401.
Goethart, J. W. Chr., 466.
Götte, A., 476.
Goldschmidt, V., 273.
Grawitz, E., 264.
Grütter, W., 407.
Gulland, L., 75.

Hammar, J. A., 482.
Hatta, S., 378.
Heller, J., 369.
Herdman, W. A., 100.
Herz, R., 420.
Hesse, R., 232.
Hinterberger, H., 90.
Hoffbauer, C., 237.
Hoffmann, F., 485.
Holm, H., 112.
Howell, W. H., 110.
Huber, G. C., 394.

Ide, M., 233.
Ilkewitsch, K., 116.
Ishikawa, C., 375.
Izarn 220.

Janssens, Fr., 239.
Johne, A., 257, 265, 395.

Kaiserling, C., 467, 492.
Kamen 114.
Karg, C., 90, 368.
Kent, A. F. St., 382.
Kishinouye, K., 375.
Klebs, G., 227.
Klein, C., 269, 417.
Klinckowström, A. de, 111.
Klinke, O., 506.
Koch, A., 161.
Koch, L., 118, 399.

Köhler, A., 433.
Köhler, R., 364.
Kowalewsky, A., 376, 378.
Krannhals 515.
Kultschitzky, N., 256.

Lang, A., 228.
Laserstein, S., 491.
Laspeyres, H., 127.
Lawdowsky, M., 4.
Lehmann, O., 416.
Leipold, F., 477.
Lemberg, J., 274.
Lenhossék, M. v., 503.
Lickfett 510.
Lignier, O., 92, 421.
Lilienfeld, L., 80.
Lönberg, E., 377.
Löwenthal, N., 309.
Lüpke, F., 458.
Luksch, L., 117.

Maas, O., 475.
Maassen, A., 510.
MacBride, E. W., 97.
Macfarlane, J. M., 123.
Mangin, L., 126, 403, 535.
Mann, G., 222.
Marktanner-Turneretscher, G., 82.
Martens, A., 91.
Mays, K., 112.
McMahon, C. A., 415.
Mesnard, E., 125.
Meyer, A., 252.
Miethe, A., 90.
Minchin, E. A., 228.
Möbius, K., 242.
Molisch, H., 123, 536, 538.
Moll, J. W., 520.
Moore, V. A., 260.
Morax 511.
Morgan, T. H., 101.
Morpurgo 517.
Müller, C., 268.
Müller, E., 391.
Muratoff, W., 505.

Nathusius, W. v., 485, 487.
Neebe 517.
Neuhauss, R., 87.
Nicolle 511.
Nordenskiöld, G., 130.
Notthaft, A. v., 391.

Oka, A., 101.
Olt, A., 483.

Pal, J., 300.
Panski, A., 382.
Pelikan, A., 419.
Petri, R. J., 510.
Pfeiffer, R., 89.
Pianese, G., 501.
Pictet, C., 482.
Platt, J. P., 103.
Plaut, H., 114.

Quervain, F. de, 507.

Raciborski, M., 410, 522, 523, 532.
Ranvier, L., 107, 111.
Reinke, F., 224, 373.
Rembold 263.
Retgers, J. W., 129, 414, 542.
Rhumbler, L., 473.
Robinson, A., 103.
Rohde, E., 231.
Rosenbusch, H., 412.
Roulet, Ch., 267.

Sakharoff, N., 513.
Sauer, A., 420.
Schaffer, J., 167.
Schenck, H., 78.
Scherffel, A., 441.
Schips, K., 408.
Schmorl, G., 368.
Schneider, K. C., 476.
Schroeder van der Kolk, L. C., 451.
Seeliger, O., 229.
Senus, A. H. C. van, 115, 241.
Smirnow, A., 254, 255.
Smith, Th., 260.
Solla, R. F., 405.
Spazier, W., 533.
Spuler, A., 109.
Staderini, R., 474.
Stein, C., 242.
Strassen, O. zur, 232.
Stricht, O. van der, 102.
Stroebe, H., 384, 392.
Świątecki, W., 79.

Tettenhamer, E., 109.
Thilenius, G., 247.
Thoma, R., 382.
Thomas, Fr., 124.
Tirelli 517.
Toch, M., 368.
Troester, C., 257.

Unna, P. G., 105, 517.

Valenta, E., 92.
Valenti, A., 454.
Valle, A. della, 481.
Vanghetti, G., 457.
Vas, F., 390.
Vescovi, P. de, 458.

Waldner, M., 240.
Walliczek, H., 535.
Watase, S., 101.
Weber, R., 74.
Wehmer, C., 520.
Weldon, W. F. R., 236.
Wertheim 261.
Wiesner, J., 145.
Wildeman, E. de, 124.
Will, L., 241.
Wilson, E. B., 99.
Wintersteiner, H., 316.
Wistinghausen, C. v., 479.

Zachariadès, P. A., 447.
Zacharias, E., 80, 373.
Zettnow 85.
Zimmermann, A., 164, 211, 525, 527, 529, 530.
Zirkel, F., 538.
Zoth, O., 152.
Zschokke, E., 381.

Sach-Register.

Abdominaltyphus 264.
Abies alba 412.
Absonderungswege in Speicheldrüse und Pankreas 491.
Acanthias vulgaris 103.
Acephalen, Kiemen 239.
Achsenbilder, Beobachtung 413.
Achsencylinder, Färbung von Stroebe 384.
acidophile Leukocyten-Granula 109.
Actinien 96.
ätherische Oele 125.
Alaunmethode von Recklinghausen 188.
Alcannaroth zu Knochenstudien 189.
Alkoholhärtung 390.
Altmann's Oelinjection für Knochenstudien 190.
— Silbermethode 254.
— Thermoregulator 221.
Ameisensäure-Carmin zu Nervenfärbungen 502.
Ameisensäure-Hämatoxylin zu Nervenfärbungen 501.
Ammonshorn 253.
Ammothea 376.
Amnion der Maus 103.
Amphibien, Blutkörperchen 22, 32.
Amphipleura pellucida 85.
Amphiura squamata 97.
—, Eier 98.
Anadidymus des Huhns 485.
anaërobe Bacterien, Culturmethode von Kamen 114.
— —, — — Senus 115.
Ancula 100.
Anilinblau zu Knochenstudien 189, 198.
Anilinfarbstoffe zum Studium von Zellelementen 81.
Anneliden, Augen 99.
—, Eier 99.
Anodonta 94.
Antedon rosacea 229.
Apophyllit 417.
Arnstein's Chlorgoldmethode 245.
Artefacte in mikroskopischen Präparaten 500.
Ascaris megalocephala 36, 232, 319.
—, Muskelfasern 36.
—, Nervensystem 232.
Ascidien 101, 378.
—, Mantel 378.
Assimilationsgewebe 531.
Asterias, Larve 96.
Auer'sches Glühlicht für mikrophotographische Zwecke 87.
Aufklebemethode von Gage 77.
— — Obregia 75.
— — Staderini 474.
Aufkleben pflanzlicher Mikrotomschnitte 399.
— von Etiquetten auf Glas 279.
Auftrieb, pelagischer, Reinigung 305.
Auftriebsieb von Cori 305.
Auge der Cypriniden 247.
—, Lysolwirkung 225.
— von Anneliden 99.
— — Iguana 111.
Augit 419.
Ausführungsgänge des Pankreas 491.
Attractionssphären 102, 124.

Bacillus typhi abdominalis 117, 511.
Bacterien 113, 257, 395, 510.
—, anaërobe, Culturmethode von Kamen 114.
— —, — — Senus 115.
—, Verhalten bei Eisen 118.
Bacterien-Dauerculturen, Verschluss nach Dawson 260.
Bacterium coli 117, 511.
— typhi 117, 511.
Barosma 535.
Barth's Entkalkungsflüssigkeit 488.

Behrens' Zeichentisch 293.
Beleuchtungsverfahren von Köhler für mikrophotographische Zwecke 433.
Berkley's Osmium-Kupfer-Hämatoxylinfärbung 370, 490.
Besteck für Cholerauntersuchungen 263.
Bindegewebe der Magendrüsen 242.
— — Submaxillaris 243.
—, Lysolwirkung 225.
Bindegewebszellen, Darstellung der 309.
Bismarckbraun zum Färben pflanzlicher Objecte 121.
Bitterling 483.
Borgert's Objectheber für das Jung'sche Mikrotom 1.
Born's Schnittstrecker 157.
Botanisches 118, 267, 399, 517.
Botrylliden 101.
Blätter, chlorotische, Chromatophoren 526.
—, panachirte, Chromatophoren 529.
Blastomeren des Echinideneies 96.
Bleu de nuit zum Färben von Pektinstoffen 403.
Blumen, Geruch der 125.
Blum's Härtungsmethode mit Formaldehyd 314.
Blut, Chemotropismus 4.
—, Einwirkung von Gentianaviolett 8, 34.
—, — — Jodsäure 4.
—, — — Jodsäure-Sublimat 21.
—, — — Methylviolett 6 B. 8.
—, — — Neuvictoriagrün 8.
—, — — Ueberjodsäure 8.
—, gekernte Elemente 7.
—, Netzwerk 108.
—, Untersuchungsmethoden von Druebin 493.
—, — — Lavdowsky 4.
— von Necturus 111.
Blutfiguren, chemotropische 19.
Blutgefässe, Contraction 107.
Blutkörperchen des Frosches 22, 32.
— — Menschen 8.
— der Amphibien 22, 32.
— — Fische 27.
— — Säugethiere 8.
— — Vögel 27.
—, Einwirkung der Elektricität 28.
—, Membran 24.
—, rothe 8, 109, 110, 470, 492.
—, Verhalten bei Austrocknen 29.
—, — beim Erhitzen 30.
—, weisse 16.
Blutplättchen 16, 493.
— des Frosch 493.
Bluträume der Kiemen, Injection 239.
Bradynema rigidum 232.
Bromal 544.
Bumpus' Methode der Celloïdineinbettung 75.
Busse's Methode der Doppelfärbung 412.

Cacteen 535.
cactiforme Euphorbien, Sphärokrystalle 411.
Calciumcitrat 520.
Calciummalat 411.
Calciummalophosphat 411.
Calciumpektat 405.
Cambridge rocking microtome 399.
Camera lucida, Zeichnen mit der 466.
Carabiden 237.
Carassius vulgaris 247.
Carmin zu Knochenstudien 189.
Cassia 535.
Catostomus Comersonii 247.
Celloïdineinbettung 75, 118, 316, 443, 474, 520.
Celloïdineinbettung pflanzlicher Objecte, Methode von Koch 118.
Celloïdineinbettungs-Methode v. Elschnig 443.
— — — Wintersteiner 316.
Celloïdinschnitte, Aufklebemethode von Staderini 474.
Cellulosemembran, Doppelfärbung 267.
—, Zusammensetzung 401.
Centralnervensystem 384.
Centrifuge zur Fäces-Untersuchung 241.
— zur Entdeckung von Tuberkelbacillen 116.
Cephalopoden, Eier 101.
Cerambyciden 237.
Ceratonia Siliqua 405.
Chamberland-Filter, Durchlässigkeit für Bacterien 116.
—, Prüfung 260.
Chatcart-Mikrotom von Lüpke 458.
chemotropische Blutfiguren 19.
Chemotropismus des Blutes 4, 19.
Chiarugi's Methode, Knochenzellen darzustellen 182.
Chinoleïnblau zur Darstellung von Knochenzellen 183.
Chitin, Präparirung 238.
Chloralhydrat-Hämatoxylin von Gage 78.
Chlorcalciumlösung zum Einschliessen pflanzlicher Objecte 121.
Chlorgold-Methode von Arnstein 245.
chlorotische Blätter, Chromatophoren 526.
Cholerabacterien 262, 263, 511, 514, 515.
Cholerarothreaction 262, 263.

Cholerauntersuchungen, Besteck für 263.
Chromatin der sympathischen Ganglienzellen 390.
Chromatinkugeln 373.
Chromatophilie 80, 524.
Chromatophoren 524, 526, 529.
Chromogene 536.
Chrysomeliden 237.
Ciliarkörper 251.
Cilienfärbung 511, 513.
Citronensäure 520.
citronensaurer Kalk 520.
Clasmatocyten der Hyaloïdea des Frosches 111.
Clavicornier 237.
Coccidien 89, 90.
Coccinelliden 237.
Coelenteraten 476.
Collodiumeinbettung 74, 77, 235.
Colophonium zum Einschliessen pflanzlicher Objecte 121.
Commabacillus 262, 263, 511, 514, 515.
Congoroth 122.
Conservirungsmethoden, Einfluss auf Grösse der Zellen 467.
contractile Fibrillen 477.
Contraction der Blutgefässe 107.
Cori's Auftriebsieb 305.
— Objecttischaquarium 148.
Cox's Färbungsmethode 253.
Crangon vulgaris 236.
Crinoïden 229.
Cristae acusticae 503.
Cristatella, Nephridien 475.
Ctenophoren 476.
Cultur anaërober Bacterien, Methode von Kamen 114.
— — —, — Senus 115.
— lebender Organismen unter dem Mikroskop 441.
Culturschale für Anaëroben von Kamen 114.
Curculioniden 237.
Cuticula 408.
Cypriniden, Auge 247.
Cyprinus auratus 247.
— Carpio 247.
Cytoplasma, chemische Beschaffenheit 373.
Czapski's Vorrichtung, paralleles polarisirtes Licht in convergentes zu verwandeln 413.

Damarharz zum Einschliessen pflanzlicher Objecte 121.
Darmnerven 391.
Dauercultureu von Bacterien, Verschluss nach Dawson 260.
Dauerpräparate von Knorpelzellen 313.
Dawson's Methode, Bacterien-Dauercultureu hermetisch zu verschliessen 260.
Deckglas, Haltbarkeit 74.
Deckglastrockenmethode für Knochenuntersuchungen 201.
Decticus griseus 238.
— verrucivorus 238.
degenerirende Kernsubstanz 109.
delomorphe Zellen der Magendrüsen 242.
Dendronotus 100.
Diaptomus 375.
Dionaea muscipula 123.
Dipteren 237.
Doppelbrechung, Bestimmung des Charakters der 269.
Doppelfärbung der Cellulosenmembran 267.
— von Busse 412.
— — Rhumbler 473.
Dorocidaris papillata 477.
dorsaler Vaguskern 112.
Drossbach's Plattenverfahren 259.
Druckversuche mit Froscheiern 378.
Druebin's Methoden der Blutuntersuchung 493.
Durham's Methode, Schnitte zu fixiren 221.

Echiniden Excretionsorgan 477.
Echinidenei, Blastomeren 96
Echinodermen, Gerüstbildung 95.
Edriophthalmen 233.
Eidechse, Nerven 113.
Eier des Bitterling 483.
—, Färbung 240
— vom Frosch, Druckversuche 378.
— — Huhn 485.
— von Amphiura squamata 98.
— — Anneliden 99.
— — Cephalopoden 101.
— — Crangon 236.
— — Echiniden, Blastomeren 96.
— — Limulus 375.
— — Nereïs 99.
— — Orchestia 481.
— — Polychaeten 479.
— — Salamandra 102.
— — Triton 102.
Einbetten in Celloïdin 75, 77, 316.
— — —, Methode von Wintersteiner 316.
— — Collodium 74, 77, 235.
— von Gehirnpräparaten 390.
Einbettungsmethoden 74, 75, 77, 235, 239, 316, 390.
Einschliessen grosser Schnitte nach Schenck 78.

Einschlussmittel für pflanzliche Objecte 121.
Eisen, maskirtes, Nachweis in der Pflanze 123, 268.
—, mikrochemischer Nachweis 274.
—, Verhalten zu Bacterien 118.
— zur Wasserreinigung 118.
Eiskrystalle 90.
Eiweissidioblasten 533.
Eizellen 470.
Elaïoplasten der Liliaceen 531.
elastische Fasern im Knochen, Darstellung 200.
elastisches Netz der Haut 106.
Elektricität, Wirkung auf Blutkörperchen 28.
—, zum Studium des Baues der Submaxillaris 244.
Elemente, gekernte, des Blutes 7.
Elephant, Haare 242.
Elschnig's Methode der Celloïdineinbettung 443.
Embryonen, Plattenmodelle von 482.
— von Antedon 229.
— — Iguana 111.
Embryosackkerne 524.
Emulsinkörner 534.
Endothelzellen, Kerne, Färbung 313.
Ente, Gaumenhaut 245.
Entfettung nicht entkalkter Knochen 169.
entkalkte Knochen, Schnitte 175.
Entkalkungsmethoden 103, 175, 488.
— von Barth 488.
— — Gage 103.
Entkalkungsflüssigkeit von Barth 488.
— — Gage 103.
Endkolben in der Haut des Menschen 254.
Eosin 79, 473.
Eosinlösung von Gage 79.
Epidermis, Nervenendigung in 390.
Epithelzellen, Lysolwirkung 225.
Equisetum, Sporenmutterzellen 124.
Erhitzen, Wirkung auf Blutkörperchen 30.
Esperia Lorenzi 475.
Essigsäure zu Nervenfärbungen 502.
Etiquetten, Aufkleben auf Glas 279.
Euphorbien, Sphärokrystalle 411.
Excretionsorgan der Seeigel 477.
— von Pantopoden 376.

Facelina 100.
Fäces, Untersuchung 241.
Färbung der Achsencylinder 384.
— — Kerne von Endothelzellen 313.
— — Markscheide 508.
— mit Orcin 106.
Färbung von Cilien 511.
— — Geschlechtszellen 240.
— — Krystallen 416.
— — Muskeln 382.
— — Zellkernkrystalloïden 211.
Färbungsmethode von Cox 253.
— — Staderini 474.
— — Swiątecki 79.
Färbungsmethoden 79, 235, 253, 474.
Farbstoffe, Verhalten zu Zellen 80.
Fascia dentata 253.
Fasern der Linse 313.
—, elastische, im Knochen, Darstellung 200.
—, Sharpey'sche, Darstellung 198.
Fasernetze im Knochenmark 202.
Favuspilze 517.
Fedorow's mineralogisches Mikroskop 542.
— Theodolithmethode 540.
— Universaltischchen 541.
fette Oele 125.
feuchte Kammern 113.
fibrilläre Structur der Grundsubstanz des Knochens, Untersuchung 194.
Fibrillen, contractile 477.
—, leitende 477.
Fibrillen-Färbemethode von Kupffer 247.
fibrinöse Filamente des Blutes 108.
Filarsubstanz 390.
Filter von Chamberland, Durchlässigkeit für Bacterien 116.
Finder von Valenti 454.
— — de Vescovi 458.
Fische, Blutkörperchen 27.
Fissurella 100.
Fixiren in Flemming'scher Flüssigkeit 389.
— — Müller'scher Flüssigkeit 389.
— mit Sublimat 234.
— von Leukoplasten 526.
Fixirungsflüssigkeit von Mann 222.
Fixirungsmethode für Schnitte von Durham 221.
—, Einfluss auf Grösse der Zellen 467.
Flächenpräparate von Muskelfasern 319.
Flagellaten 227.
Flemming'sche Flüssigkeit zum Fixiren von Gehirnpräparaten 389.
Flügel der Insecten 237.
Flügelschliessnetz von Giesbrecht 461.
Follikelzellen von Ascidien 101.
Forelle, Sperma, Tinction 240.
Formaldehyd als Härtungsmittel 314.
fossile Hölzer, Vesuvin zum Studium der 421.
Frosch, Blutgefässe 107.
—, Blutkörperchen 22, 32.

Frosch, Blutplättchen 493.
—, Eier, Druckversuche 378.
—, Harnblase 484.
—, Hyaloïdea 111.
—, Oesophagus 255.
—, Periösophagealmembran 107.
Friedrich's Heizvorrichtung für Mikroskope 259.
frisches Knochengewebe, Untersuchung 167.
Fuchsin zu Knochenstudien 190.
Fuchsin-Jodgrünlösung von Raciborski 524.
— — zur Färbung von Krystalloïden 214.
Fuchsin-Pikrinsäure zur Färbung von Krystalloïden 213.

Gabritschewsky's Methode, Sputum in Schnitten zu untersuchen 117.
Gage's Aufklebemethode 77.
— Entkalkungsflüssigkeit 103.
— Entkalkungsmethode 103.
— Eosinlösung 79.
— Hämatoxylinlösung 78.
Gammarinen 481.
Ganglienzelle, sympathische, Chromatin der 390.
Gaslicht für mikrophotographische Zwecke 87.
Gaumenhaut der Schwimmvögel 244.
Gehirn, Präparation für Schnitte 303.
Gehirnschnitte, grosses Mikrotom von Reichert für 300.
Gehörapparat der Locustiden 238.
Gehörknöchelchen 105.
Gehuchten's Osmium-Bichromat-Lösung 255.
Geisselfärbung nach Löffler 511.
— von Luksch 117.
gekernte Elemente des Blutes 7.
Gentianaviolett zu Blutuntersuchungen 8, 34.
Gerbstoffe 406, 410.
Geruch der Blumen 125.
Gerüstbildung bei niederen Thieren 95.
Geschlechtszellen, Färbung 240.
Gesteinanalyse, mikrochemische 128.
Giesbrecht's Schliessnetz 461.
Glas, Einfluss des, auf die Haltbarkeit mikroskopischer Präparate 74.
glatte Muskelfasern, Lysolwirkung 225.
Glühlicht, Auer'sches, für mikrophotographische Zwecke 87.
Glycerin-Gelatine zum Aufkleben von Mikrotomschnitten 400.
Goethart's Methode, Zeichnungen mit der Camera lucida herzustellen 466.
Golgi's Osmium-Bichromat-Silberfärbung 247, 249, 253, 390.
— Sublimatmethode 390.
Goldchlorid-Ameisensäurereaction von Muskelfasern 348.
Goldchlorid-Kali zu Nervenfärbungen 502.
Goldchlorür zu Nervenfärbungen 502.
Goldmethode zur Darstellung von Knochenzellen 179.
Goldschmidt's Methode, Löthrohrbeschläge auf Glas zu erzeugen 273.
Gonococcus Neisser, Reinzüchtung 261.
Granula 531.
Granulom 105.
Grösse thierischer Zellen, Einfluss von Conservirungs- und Fixirungsmethoden auf 467.
grosse Schnitte, Einschliessen nach Schenck 78.
Grosshirnrinde, Tangentialfasern 506.
Grütter's heizbarer Objecttisch 407.
Grundsubstanz der Knochen, fibrilläre Structur, Darstellung 194.
— — —, Untersuchung 191.
Gulland's Aufklebemethode für Paraffinschnitte 75.
Gummi 404.

Haare des Elephanten 242.
— — Mammuth 242.
—, Hornzellen 487.
Hämatoxylin zu Nervenfärbungen 501.
— zur Färbung von Krystalloïden 216.
Hämatoxylin-Ammoneisenalaun zur Färbung von Krystalloïden 216.
Hämatoxylinlösung von Gage 78.
Härtung mit Formaldehyd 314.
Harnblase des Frosch 484.
— — Salamander 484.
Harze 406.
Haut, elastisches Netz der 106.
—, Endkolben der 254.
Hefe 80.
heizbarer Objecttisch von Grütter 407.
Heizvorrichtung für Mikroskope von Friedrich 259.
Heller's mikrophotographische Lampe 369.
Hemipteren 237.
Hermaea dendritica 100.
Herz 241, 382.
— der Säugethiere 382.
Hexactinien 476.
Hinterberger's mikrophotographischer Apparat 90.
Hirudineen 36, 319, 477.
Hirudo, Muskelfasern 36, 319.

Höhenunterschiede, mikroskopische Messung 145.
Hölzer, fossile, Vesuvin zum Studium der 421.
Hohlkugeln zum Mikroskopiren von Küster 164.
Hornzellen der Haare 487.
Hund, Kleinhirn 388.
—, Tuberculose des 265.
Huhn, Anadidymus 485.
—, Nebenniere 491.
—, Sympathicus 491.
hyaliner Knorpel, Lysolwirkung 226.
Hyaloïdea des Frosches 111.
Hydra 95, 228.
—, Knospung 228.
Hydrocantharideu 237.
Hydromedusen 95.
Hydropolypen 228.
Hymenopteren 237.

Ichthyophis glutinosus 241.
—, Urogenitalsystem 241.
Igel, Nebennieren 242.
Iguana tuberculata, Auge 111.
Ikonograph von Vanghetti 457.
Ilkewitsch's Methode, Tuberkelbacillen in Milch zu entdecken 116.
Imprägnation der Leber nach Berkley 489.
Indican, mikrochemischer Nachweis 536.
Indigcarmin zu Knochenstudien 190.
Indigo 536.
Injection der Bluträume in Kiemen 239.
Insecten, Flügel 237.
Intercellularräume 408.
Iris der Vögel, Muskelentwicklung 485.
—, Nerven 251.
Irisblende zur Abänderung polarisirten Lichtes 413.

Jodal 545.
Jodarsen 545.
Jodsäure zum Studium der Blutkörperchen 4, 8.
Jodsäure-Sublimat zu Blutuntersuchungen 21.
Johannisbrotbaum 405.
Jung'sches Mikrotom 399.
— —, Objectheber von Borgert 1.

Kachexia thyreopriva 507.
Kalk, citronensaurer 520.
Kamen's Culturschale für Anaëroben 114.
Kammern, feuchte 113.
Kanalsystem, Grenzscheiden, Untersuchung 191.
— im Knochen, Darstellung 184.
Kaninchen, Coccidien 89, 90.
—, Mesenterium 109.
Karcinom 90.
Karyokinese bei Spirogyra 520.
Katze 110, 265.
—, Tuberculose der 265.
Keimblätter von Platytactylus 241.
Keimung von Samen 125.
Kern 109, 211, 226, 313, 373, 377, 394, 520, 524.
— der Endothelzellen, Färbung 313.
— in der Schwann'schen Scheide 394.
—, Lysolwirkung 226.
Kerndegeneration 109.
Kernnucleïn 373.
Kernsubstanz, degenerirende 109.
Kerntheilung bei Spirogyra 520.
Kiemen der Acephalen 239.
— von Mollusken, Phagocytose 94.
—, Zerzupfungspräparate 239.
Kittsubstanz d. Knochens, Nachweis 196.
Kleinhirn 388.
Knochen 168, 486, 488.
—, Entfettung 169.
—, entkalkter, Schnitte 175.
—, Grenzscheiden des Kanalsystems, Untersuchung 191.
—, Grundsubstanz, Untersuchung 191.
—, Kittsubstanz, Nachweis 196.
—, Lacunen, Darstellung 185.
—, Maceration 169.
—, nicht entkalkte, Untersuchung 168.
—, Oelinjection 190.
—, Präparate 381.
—, Untersuchungsmethode von Zachariadès 447.
—, Wachsthumserscheinungen, Untersuchung 202.
—, Weichtheile, Untersuchung 201.
Knochengewebe, frisches, Untersuchung 167.
—, histologische Untersuchung 167.
—, lamelläre Structur, Darstellung 196.
—, Untersuchung in polarisirtem Licht 205.
Knochenkanälchen, Darstellung 184.
Knochenlamellen, Lysolwirkung 226.
Knochenmark, Fasernetz 202.
—, Riesenzellen des, Darstellung 312.
Knochenzellen, Darstellung 179.
Knorpel 197, 226, 313, 486, 487.
—, hyaliner, Lysolwirkung 226.
Knorpelzellen für Dauerpräparate, Darstellung 313.
Knospung von Hydra 228.
Koch's Methode d. Celloïdineinbettung 118.

Koch's Plattenverfahren 510.
Köhler's Beleuchtungsverfahren für mikrophotographische Zwecke 433.
Krappfütterung zu Knochenstudien 202.
Krystalle, Beobachtung der Achsenbilder 413.
—, künstliche Färbung 416.
Krystallisation der Cellulose 401.
Krystalloïde, Färbung 211.
—, — mit Fuchsin-Jodgrün 214.
—, — — Fuchsin-Pikrinsäure 213.
—, — — Hämatoxylin 216.
—, — — Hämatoxylin - Ammoneisenalaun 216.
—, — — Säurefuchsin 211.
—, — — Säurefuchsin - Pikrinsäure 213.
—, — — Safranin 215.
Kühlung von Projectionspräparaten 152.
Küster's Mikroskopir-Objecthohlkugeln 164.
Kultschitzky's Färbemethode der Neuroglia 256.
— Rubin - Essigsäure - Pikrinsäure-Lösung 256.
Kupfer-Jodfilter von Zettnow 85.
Kupffer's Fibrillen-Färbemethode 247.

Lacerta Lilfordi 241.
— muralis 241.
Lachssperma 80.
Lacunen im Knochen, Darstellung 185.
Längenwachsthum von Pflanzen, mikroskopische Messung 145.
Lakmus 122.
lamelläre Structur des Knochengewebes, Darstellung 196.
Lamellibranchiaten, Phagocytsoe in den Kiemen 94.
Lamellicornier 237.
Lampe für Mikrophotographie von Heller 369.
Laomedea 95.
Larve von Asterias 96.
— — Salamandra 102.
— — Schwämmen 475.
— — Triton 102.
Laspeyres' Vorrichtung zur Umwandlung paralleler Lichtstrahlen in convergente 127.
Lawdowsky's Viertelalkohol 24.
lebende Organismen, Cultur unter dem Mikroskop 441.
Leber, Imprägnation 489.
Lein, Schleim des Samens 535.
leitende Fibrillen 477.
Lemberg's Methode, Eisen mikrochemisch nachzuweisen 274.
Lepidopteren 237.
Leucosolenia clathrus 228.
Leukocyten 16, 31, 109.
Leukocyten-Granula, acidophile 109.
Leukoplasten 525.
—, Fixirung 526.
Licht, polarisirtes, Irisblende zur Abänderung des 413.
— —, zu mineralogischen Untersuchungen 127, 269, 413.
Lignier's Methode, Mikrophotographien einzustellen 92.
Liliaceen, Elaïoplasten 532.
Limulus longispina 375.
Linsenfasern 225, 313.
—, Lysolwirkung 225.
Linsenkapsel, Lysolwirkung 225.
Locusta viridissima 238.
Locustiden, Gehörapparat 288.
Löffler's Geisselfärbemethode 511.
Löthrohrbeschläge auf Glas 273.
Loewenthal's Methode, Bindegewebszellen darzustellen 309.
— — der Färbung von Kernen von Endothelzellen 313.
— —, die Fasern der Linse zu demonstriren 313.
— —, Knorpelzellen darzustellen 313.
— —, Mastzellen darzustellen 309.
— —, Riesenzellen darzustellen 312.
— Natron-Pikrocarmin 313.
Loligo Pealei 101.
Lucernarien 96.
Lüpke's Mikrotom 458.
Luksch's Methode der Geisselfärbung 117.
Lumbricus, Muskelfasern 36, 319.
Lysol zum Studium von Auge 225.
— — — — Bindegewebe 225.
— — — — Epithelzellen 225.
— — — — glatten Muskelfasern 225.
— — — — hyalinem Knorpel 226.
— — — — Kernen 226.
— — — — Knochenlamellen 226.
— — — — Linsenfasern 225.
— — — — Linsenkapsel 225.
— — — — Membranen 225.
— — — — Nerven 225.
— — — — Nieren 225.
— — — — quergestreiften Muskelfasern 225.
Lysollösung von Reinke 224.
Lysolwirkung 225, 373.
Lythrarieen, Samenschalen 407.

Maceration nicht entkalkter Knochen 169.
Macerationspräparate von Muskelfasern 43, 319.
Maculae acusticae 503.

Magendrüsen, Bindegewebe der 242.
—, delomorphe Zellen 242.
Magennerven 391.
Malleïn-Rotz-Impfungen 265.
Mammuth, Haare 242.
Mann's Fixirungsflüssigkeit 222.
Mantel von Ascidien 378.
Mark, Riesenzellen 110.
Markscheidenfärbung 508.
Martens' mikrophotographische Methoden 91.
maskirtes Eisen, Nachweis in der Pflanze 123, 268.
Mastzellen, Darstellung der 309.
Maus, Amnion 103.
—, Mesenterium 109.
Meconema varium 238.
Medusen 476.
Membran der Blutkörperchen 74.
—, Lysolwirkung 225.
Membranschleime 535.
Mensch, Blutkörperchen 8.
Mesenterium der Maus 109.
— des Kaninchen 109.
Metalle, mikroskopische Untersuchung 91.
Methylenblau zu Nervenfärbungen 503.
— zum Färben von Pektinstoffen 403.
Methylenblaufärbung 246, 248, 251, 403, 503.
Methylgrün-Eosin-Lösung von Rhumbler 473.
Methylviolett 6 B zu Blutuntersuchungen 8.
mikrochemische Gesteinsanalyse 128.
Mikrometer, Herstellung auf photographischem Wege 220.
Mikrophotographie 82, 364, 433.
—, Beleuchtungsverfahren von Köhler 433.
—, Winkel's Stativ für 298.
mikrophotographische Einstellungsmethode von Lignier 92.
mikrophotographischer Apparat von Hinterberger 90.
Mikroskop, mineralogisches, von Fedorow 542.
— zur Bestimmung des Längenwachsthums von Pflanzen 145.
Mikroskopir-Object-Hohlkugeln von Küster 164.
Mikroskopstativ für photographische Zwecke von Winkel 298.
Mikrotom 1, 300, 399, 458.
— für Gehirnschnitte von Reichert 300.
—, Objectheber von Borgert 1.
— von Jung 1, 399.
— — Lüpke 458.
Mikrotomschnitte, pflanzliche, Aufkleben 399.
Mikrotopograph von Valenti 454.
Milch, Tuberkelbacillen in 116, 265.
Milioliden 95.
Milzbrandbacillen 395.
Milznerven 252, 382.
Milzpigment 382.
Mineralogisch-Geologisches 127, 269, 412, 538.
mineralogisches Mikroskop von Fedorow 542.
Mineraltrennungen vermittels Thalliumsilbernitrat 129.
Mittelfibrille 330.
Mollusken, Phagocytose bei 94.
motorische Nervenendigungen 112.
Mückengallen, Untersuchung 124.
Müller'sche Flüssigkeit zum Fixiren von Gehirnpräparaten 389.
Muskeln der Iris 485.
—, Färbung 382.
— von Nematoden 231.
Muskelfasern, Fixiren mit Sublimatalkohol 348.
—, Flächenpräparate 319.
—, Goldchlorid-Ameisensäure-Reaction 348.
—, Lysolwirkung 225.
—, Macerationspräparate 43, 319.
—, Vergoldung 319.
— von Ascaris 36, 319.
— — Hirudo 36, 319.
— — Lumbricus 36, 319.
Myriophyllum, Trichome, Inhaltsstoffe 410.
Myriothella 95.
Myrosin 533.
Myrosinkörner 533, 534.
Myrosinschläuche 533.
Mytilus 94.
Myxomyceten, Plasmodien 122.

Nachweis des Typhusbacillus 264.
Nährbouillon 510.
Naphthylenblau zum Färben von Pektinstoffen 403.
Natron-Pikrocarmin von Löwenthal 313.
Nebennieren 242, 252, 491.
— des Igel 242.
—, Nerven 252.
Necturus, Oxyhämoglobinkrystalle 111.
Nematoden 231, 375, 478.
—, Muskel 231.
—, Nerven 231, 478.
Nephridien der Prosobranchier 100.
— von Cristatella 475.
Nereïs Dumerilii 479.
—, Eier 99.
— limbata 99.

Nereïs megalops 99.
Nerven der Iris 251.
— — Milz 252.
— — Nebennieren 252.
— des Darm 391.
— — Magens 391.
— — Pankreas 391.
—, Lysolwirkung 225.
—, periphere 391, 392.
— von Ascaris 232.
— — Nematoden 231, 232.
Nervendegeneration 392, 394.
Nervenendigungen 112, 254, 255, 390, 503.
— im Oesophagus des Frosches 255.
— in den Tastkörperchen des Menschen 254.
— — der Epidermis 390.
—, motorische 112.
Nervenfärbung, Methoden von Pianese 501.
Nervensystem niederer Thiere 478.
Netzhaut der Wirbelthiere 247.
— — —, Golgi-Färbung 249.
— — —, Methylenblaufärbung 248.
Neuroglia, Färbemethode von Kultschitzky 256.
Neuropteren 237.
Neutralroth zur Färbung von Pektinstoffen 536.
Neuvictoriagrün zu Blutuntersuchungen 8.
Nickel, Nachweis, Methode v. Schroeder van der Kolk 451.
niedere Thiere 94, 227, 375, 475.
Niere, Lysolwirkung 225.
Nucleoïd 8.
nucleoïde Substanz 8.
Nuclein 80, 82, 373.
Nucleolen 219.
Nudibranchiaten 100.

Objectheber für das Jung'sche Mikrotom von Borgert 1.
Objecthohlkugeln von Küster 164.
Objectträger, Haltbarkeit 74.
Objecttisch, heizbarer, von Grütter 407.
Objecttischaquarium von Cori 148.
Obregia's Aufklebemethode 75.
Octactinien 476.
Oele, ätherische 125.
—, fette 125.
Oelinjection für Knochenstudien von Altmann 190.
Oesophagus des Frosch, Nervenendigungen im 255.
Ophiuriden 97.
Orchestia, Eier 481.
Orcinfärbung 106.
Organismen, lebende, Cultur unter dem Mikroskop 441.
Orthopteren 207.
Oscula von Leucosolenia clathrus 228.
Osmiumsäure zu Nervenfärbungen 502.
— zur Darstellung von Knochenzellen 181.
Osmium-Bichromat-Lösung von Gehuchten 255.
Osmium-Bichromat-Silberfärbung von Golgi 247, 248, 253.
Osmium-Kupfer-Hämatoxylin-Färbung von Berkley 370, 490.
Ostrea 94.
Oxalsäure, Nachweis in der Pflanze 267.
Oxyhämoglobinkrystalle von Necturus 111.

Palladiumchlorid-Jodkalium zu Nervenfärbungen 503.
Pallene 376.
panachirte Blätter, Chromatophoren 529.
Pankreas, Absonderungswege 491.
—, Ausführungsgänge 491.
—, Nerven 391.
Pantopoden, Excretionsorgane 376.
Papilionaceen, Samenschalen 408.
Paraffineinbettung, Apparate, Wärmeregulirvorrichtung 161.
— pflanzlicher Objecte, Methode von Koch 121.
Paraffinschnitte 75.
Pasteur-Chamberland-Filter, Prüfung 260.
Patella 100.
Pektinsäure 405.
Pektinstoffe 403, 536.
—, Färbung mit Neutralroth 536.
Pektose 404, 405.
Pelagia noctiluca 476.
pelagischer Auftrieb, Reinigung 305.
Pericard 501.
Pericarditis 501.
Periösophagealmembran des Frosches 107.
periphere Nerven 384, 391, 392.
Petroleumlicht für mikrophotographische Zwecke 87.
Petromyzon 378.
Pferd, Rotzkrankheit 265.
Pflanzenschleime 404, 535.
Phagocytose bei Mollusken 94.
Phloroglucin 177, 411.
— zur Entkalkung 177.
Phosphor, mikrochemischer Nachweis 522.
— zu Beobachtungszwecken 414.

Photographie von Mikrometern 220.
Phoxichilus 376.
Pianese's Methoden der Nervenfärbung 501.
Pigment der Milz 382.
Pikrinsäure zum Entkalken 103.
Pikrinsäure-Sublimat-Alkoholmischung von Mann 222.
Plagioklas 420, 545.
Plasmaverbindungen zwischen Zellen 123.
Plasmazellen 105, 309.
—, Darstellung der 309.
Plasmodien von Myxomyceten 122.
Plattenmodellirmethode 482.
Plattenzüchtung des Gonococcus Neisser 261.
— von Drossbach 259.
— von Koch 510.
Platydactylus facetanus 241.
—, Keimblätter 241.
Podocoryne 95.
Polarisations-Mikroskop 269, 413.
polarisirtes Licht, Irisblende zur Abänderung des 413.
— — zu Knochenuntersuchungen 205.
— — zu mineralogischen Untersuchungen 269, 413.
Pollen 538.
Polycera 100.
Polychaeten 479.
Polycistinen 95.
Pontobdella 48.
Porphyr 420.
Potamilla 99.
Präparirmikroskop von Winkel 295.
Primitivfibrillen 44, 477.
Projectionspräparate, Kühlung der 152.
Prosobranchier, Nephridien 100.
Protozoën 89.
Purpurin zur Darstellung von Knochenzellen 181.

Quergestreifte Muskelfasern, Lysolwirkung 226.

Rana, Blutgefässe 107.
—, Blutkörperchen 22, 32.
—, Blutplättchen 493.
—, Eier, Druckversuche 378.
—, Harnblase 484.
—, Hyaloïdea 111.
—, Oesophagus 255.
—, Periösophagealmembran 107.
Recklinghausen's Alaunmethode 188.
Reichert's Mikroskop zur Messung von Höhenunterschieden 145.
— Mikrotom für Gehirnschnitte 300.
Reinke's Lysollösung 224.
Reinzüchtung des Gonococcus Neisser 261.
Rembold's Besteck für Cholerauntersuchungen 263.
Reptilien 241, 252.
—, Vorderhirn 252.
Retina der Wirbelthiere 247.
— — —, Golgi-Färbung 249.
— — —, Methylenblaufärbung 248.
Rhizopoden, Gerüstbildung 95.
Rhumbler's Doppelfärbung 473.
Riesenzellen im Knochenmark 110, 312.
— — Sputum 117.
rothe Blutkörperchen 8, 109, 110, 470, 492.
Rotzkrankheit 265.
Rouge neutre zur Färbung von Pektinstoffen 536.
Raciborski's Fuchsin - Jodgrünlösung 524.
Rubin-Essigsäure-Pikrinsäurelösung v. Kultschitzky 256.
Rutheniumroth zur Färbung pflanzlicher Objecte 126.

Sabella 99.
Säugethiere, Blutkörperchen 8.
—, Herz 382.
—, Nebenniere 491.
—, Sympathicus 491.
Säurefuchsin zur Färbung von Krystalloïden 211.
Säurefuchsin-Pikrinsäure zur Färbung von Krystalloïden 213.
Säuregrün zum Färben von Pektinstoffen 403.
Safranin zur Färbung von Krystalloïden 215.
— — — — Pektinstoffen 403.
Salamandra 102, 109, 484.
—, Harnblase 484.
Salpetersäure zum Entkalken 104, 177.
Salze, Bestimmung des specifischen Gewichtes 544.
Salzsäure-Kochsalz zur Entkalkung 176.
Samen, Keimung 125.
—, Photographie von 90.
Samenschalen der Lythrarieen 407.
— — Papilionaceen 408.
Sartorius' Wärmeregulirvorrichtung für Brutöfen 161.
Schale des Hühnereies, Entwicklung 485.
Schalenhaut des Hühnereies, Entwicklung 485.
Scheide, Schwann'sche, Kerne 394.
Schenck's Methode, grosse Schnitte einzuschliessen 78.

Scherffel's Methode, lebende Organismen unter dem Mikroskop zu cultiviren 441.
Schleifmethode für Knochen 169.
Schleim des Leinsamens 535.
Schliessnetz von Giesbrecht 461.
Schliffe nicht entkalkter Knochen 168.
Schneekrystalle 90, 130.
—, krystallographische Untersuchung 130.
Schnitte, Fixirungsmethode von Durham 221.
— nicht entkalkter Knochen 168.
— von entkalkten Knochen 175.
— — Hydromedusen 96.
— — Sputum 117.
Schnittstrecker von Born 157.
Schroeder van der Kolk's Methode des Nachweis von Nickel 451.
schwache Vergrösserungen, Zeichenapparat für 289.
Schwammlarven 475.
Schwann'sche Scheide, Kerne 394.
Schwimmvögel, Gaumenhaut 244.
Seeigel, Excretionsorgan 477.
Selenbromür 544.
Selen-Selenbromür 545.
Senus' Methode, Anaëroben zu cultiviren 115.
Serienschnitte 75, 234, 316.
—, Methode von Wintersteiner 316.
Serricornier 237.
Sharpey'sche Fasern, Darstellung 198.
Silbermethode von Altmann 254.
Silbernitrat zu Nervenfärbungen 502.
Silbersalpeter zur Untersuchung von Knochen 198.
Siliciumjodoform 544.
Siphonophoren 476.
specifisches Gewicht von Salzen 544.
Speicheldrüsen, Absonderungswege 491.
Sperma der Forelle, Tinction 240.
— des Lachs 80.
Spermatogenese von Diaptomus 375.
Spermatozoën niederer Thiere 482.
Spermatozoïden, Färbung 240.
Sphaerechinus granularis 477.
Sphärokrystalle der Euphorbien 411.
Spirogyra, Kerntheilung 520.
Spongien, Gerüstbildung 95.
Sporenmutterzellen von Equisetum 124.
Sputum, Riesenzellen in 117.
—, Untersuchung in Schnitten 117.
Staderini's Methode, Celloïdinserien aufzukleben 474.
Stärkekörner 123.
Staphyliniden 237.
Staub, Photographie 92.
Stroebe's Methode der Achsencylinderfärbung 384.
Strontiumnitrat 419.
Sublimat zu Blutuntersuchungen 21.
— zum Fixiren 234.
Sublimatalkohol zum Fixiren von Muskelfasern 348.
Sublimatmethode von Golgi 390.
Submaxillaris, Bindegewebe 243, 244.
Substanz, nucleoïde 8.
Swiątecki's Färbemethode 79.
Sympathicus, Nervenzellen 255, 491.
sympathische Ganglienzelle, Chromatin der 390.

Tangentialfasern der Grosshirnrinde 506.
Tastkörperchen, Nervenendigungen in den 254.
Tergipes 100.
Thalamophoren 95.
Thalliumsilbernitrat zu Mineraltrennungen 129.
Thamnotrizon apterus 238.
Theodolith-Methode von Fedorow 540.
Thermoregulator von Altmann 221.
— — Sartorius 161.
Thermostat 161, 221.
Thomas' Methode, Mückengallen zu untersuchen 124.
Thymianöl zum Aufhellen 75.
tibialer Gehörapparat der Locustiden 238.
Tinca vulgaris 247.
Tinction der Achsencylinder 384.
— — Kerne von Endothelzellen 313.
— — Markscheide 508.
— mit Orcin 106.
— von Cilien 511.
— — Geschlechtszellen 240.
— — Krystallen 416.
— — Muskeln 382.
— — Zellkern-Krystalloïden 211.
Tinctionsmethode von Swiątecki 79.
Tinctionsmittel, Verhalten zu Zellen 80.
Tinte zur Darstellung von Knochenzellen 179.
Tirelli's Methode, Knochenzellen darzustellen 182.
Trachelophoren 237.
Trichitenbildung 417.
Trichome von Myriophyllum, Inhaltsstoffe 410.
Triton 102.
Troester's Methode, Bacterienpräparate zu untersuchen 257.
— Verschluss für Flaschen 258.
Tuberkelbacillen 116, 265, 517.
— in Milch 116, 265.

Tuberculose 265.
Tubularia 95.
Typhusbacillen 117, 264, 511.

Ueberjodsäure zu Blutuntersuchungen 8.
Unio 94.
Universalmethode von Fedorow 540.
Universaltischchen von Fedorow 541.
Urogenitalsystem von Ichthyophis 241.

Vaguskern, dorsaler 112.
Valenti's Mikrotopograph 454.
Vanghetti's Ikonograph 457.
Verdauungsmethode zur Untersuchung von Knochen 193.
Vergoldung frischer Muskelfasern 319.
Verschluss für Flaschen von Troester 258.
Vescovi's Finder 458.
Vesuvin zum Studium fossiler Hölzer 421.
Viertelalkohol von Lawdowsky 24.
Vivante's Methode, Knochenzellen darzustellen 182.
Vögel, Blutkörperchen 27.
—, Iris 485.
—, Knochen 486.
Vorderhirn der Reptilien 252.

Wachsthumserscheinungen im Knochen, Untersuchung 202.
Wärmeregulirvorrichtung für Brutöfen von Sartorius 161.
Wasserreinigung durch Eisen 118.
Weichtheile des Knochens, Untersuchung 201.
weisse Blutkörperchen 16.
Weisstanne 412.
Wiesner's Mikroskop zur Messung von Höhenunterschieden 145.
Winkel's beweglicher Objecttisch für runde Mikroskoptische 297.
Winkel's Mikroskopstativ für photographische Zwecke 298.
— Präparirmikroskop 295.
— Zeichenapparat für schwache Vergrösserungen 289.
Wintersteiner's Methode des Serienschneidens 316.
Wirbelthiere 102, 240, 247, 378, 482.
—, Netzhaut 247.

Zachariadès' Methode der Knochenuntersuchung 447.
Zeichenapparat für schwache Vergrösserungen von Winkel 289.
— von Vanghetti 457.
Zeichentisch von Behrens 293.
Zellelemente, Verhalten zu Farbstoffen 80.
Zellen, thierische, Einfluss von Conservirungs- und Fixirungsmethoden auf die Grösse der 467.
Zellmembran, pflanzliche, Doppelfärbung 267.
—, Zusammensetzung 401.
Zellkern 109, 211, 226, 313, 373, 377, 394, 520, 524.
—, chemische Beschaffenheit 373.
Zellkernkrystalloïde, Färbung der 211.
—, — mit Fuchsin-Jodgrün 214.
—, — — Fuchsin-Pikrinsäure 213.
—, — — Hämatoxylin 216.
—, — — Hämatoxylin-Ammoneisenalaun 216.
—, — — Säurefuchsin 211.
—, — — Säurefuchsin-Pikrinsäure 213.
—, — — Safranin 215.
Zerzupfungspräparate bei Hydromedusen 95.
Zettnow's Kupfer-Jodfilter 85.
Zinnjodid 545.
Zinnjodid-Bromarsen 545.
Zoth's Methode, Projectionspräparate zu kühlen 152.
Zucker 406.
Zwischenfibrille 330.

Druck von Appelhans & Pfenningstorff in Braunschweig.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00258 2128